Die stereochemische Spezifitat der Esterase aus Lunge und Niere verschiedener Mammalia (Säugetiere) im Rahmen der systematischen Ordnung dieser Tierklasse

von

BRUNO SCHUB

1962

Die stereochemische Spezifität der Esterase aus Lunge und Niere verschiedener Mammalia (Säugetiere) im Rahmen der systematischen Ordnung dieser Tierklasse

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Ludwig - Maximilians - Universität

München

vorgelegt

von

Bruno Schub

aus

Vilshofen

Januar 1962

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Berichterstatter: Prof. Dr. E. B a m a n n

Tag der mündlichen Prüfung: 28.2.1962

Fotodruck: Mikrokopie G.m.b.H. München 2, Weinstr. 4

M e i n e n E l t e r n

Die vorliegende Arbeit wurde am Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie der Universität München unter Anleitung seines Direktors, Herrn Professor Dr. Eugen Bamann, in der Zeit von Mai 1959 bis Dezember 1961 angefertigt.

Meinem akademischen Lehrer schulde ich aufrichtigen Dank für das mir in so reichlichem Maße entgegengebrachte Wohlwollen und Vertrauen. Sein nie erlahmendes Interesse, seine wertvollen fachlichen Hinweise und seine menschliche Anteilnahme werden mich stets zu tiefem Dank verpflichten.

Mein Dank gilt auch Herrn Dr. Herbert Gebler für seine vielen freundschaftlichen Ratschläge.

In meinen Dank schließe ich alle Professoren und Dozenten ein, die mir während meiner Studienzeit ihre Förderung zuteil werden ließen.

Inhaltsübersicht

Seite

A. Theoretischer Teil:

I. Einführung:

Biochemische Merkmale als Grundlage für die Klassifizierung des Tier- und Pflanzenreiches 1

II. Ergebnisse der Untersuchung:

1. Die stereochemische Spezifität der Esterase der Lunge sowie der Niere 5

2. Die systematische Ordnung der Mammalia unter dem Gesichtspunkt der stereochemischen Spezifität der Lungen- und Nierenesterase 8

B. Experimenteller Teil:

I. Das optische Auswählen der Lungen- und Nierenesterasen verschiedener Mammalia 47

II. Methodik 129

1. Enzymmaterial
2. Versuchs-Ansatz und -Temperatur
3. Aufarbeitung des Versuchsansatzes

C. Zusammenfassung 132

D. Literaturverzeichnis 135

A. Theoretischer Teil

I. Einführung:

Biochemische Merkmale als Grundlage für die Klassifizierung des Tier- und Pflanzenreiches

Seit die Lebensforschung den Entwicklungsgedanken mehr und mehr zu ihrer Leitidee erhoben hat, gestalten biologische Tatsachen und Theorien an den verschiedenen Bildern des Lebens, die in unseren Tagen wirksam sind, in entscheidender Weise mit. Der Streit um die Entstehungsgeschichte der belebten Natur, den C. Darwin's (19) umwälzende Erkenntnisse entfachte, ist weitgehend abgeklungen; auch in die nicht-fachwissenschaftliche Welt hat das Wissen um die Evolution allen Lebens Eingang gefunden.

Von der Begutachtung der rein äußeren Form, wie wir sie bei Aristoteles finden, welcher Pflanzen nach ihrer äußeren Tracht in Bäume, Sträucher und Kräuter ordnete, über C.v. Linné, der u.a. die in den Blüten verborgenen Staubblätter und Griffel der Systematisierung nutzbar machte, führt ein weiter Weg zu der Einsicht, daß die äußeren Formen, auf denen die systematische Ordnung der Lebewesen aufbaut, der Ausdruck der in den Erbanlagen gespeicherten Informationen sind, die durch Fermentsysteme weitergegeben werden und auf diese Weise den Phaenotypus eines Organismus prägen.

Obschon die Heranziehung physiologisch-chemischer Merkmale zur Systematisierung des Tier- und Pflanzenreiches erst am Anfang ihrer Entwicklung steht, ist die große Zahl der Arbeiten über die Konstitution der Zellinhaltsstoffe, über Fermentsysteme, über die Struktur und den Einfluß der Chromosomen und Gene, über die Besonderheiten der serologischen Verhältnisse - um nur einige moderne Forschungsrichtungen zu nennen - ein Beweis für die Bedeutung, die man der Kenntnis physiologisch-

chemischer Verhältnisse des lebenden Organismus für eine systematische Ordnung der Flora und Fauna, die unter Berücksichtigung a l l e r wesentlichen Merkmale erstellt werden muß, beimißt.

In dieser Hinsicht sind besonders vielversprechende Fortschritte auf dem Gebiet der vergleichenden Hämatologie erzielt worden. So konnten z.B. bei der Untersuchung der Serumproteine einer Anzahl Rinderrassen sechs verschiedene β-Globulintypen festgestellt werden (4). Ebenso wurden bei Rhesusaffen, Ziegen, Schweinen und Mäusen (17)(3)(25)(34) unterschiedliche β-Globuline nachgewiesen. Auch der an eine der Komponenten des γ-Globulins gebundene Faktor Gm (a^+) ist nicht bei allen Säugern vertreten; er findet sich bei Schimpansen und Angehörigen des negroiden Hauptstammes (33)(29) in einer Häufigkeit, die an 100 Prozent heranreicht, bei Individuen des europiden Hauptstammes weitaus geringer, während er bei Rind, Pferd, Esel, Schwein, Schaf, Hund, Katze u.a. überhaupt nicht vertreten ist (28)(31)(5)(22)(2).

Vor einiger Zeit haben E. Undritz, E.M. Lang und E. Van Oye (37) die Peroxydase-Reaktion der Eosinophilen für die Klärung verwandtschaftlicher Zusammenhänge herangezogen. Dabei zeigte sich, daß die Eosinophilen bei den meisten Säugergattungen - einschließlich des Menschen - eine deutlich positive Peroxydase-Reaktion geben, daß daneben aber kleine Gruppen von Säugern existieren, die sich durch das Fehlen dieser Reaktion auszeichnen.

Erwähnenswert ist hier auch, daß es mit Hilfe einer Methode zur künstlichen Erzeugung von Sichelzellen im Blute bei gewissen Hirsch- und Antilopen-Arten gelang, zwei Gruppen zu unterscheiden, deren eine positive, deren andere negative Resultate in bezug auf Sichelzellbildung ergaben (36).

Auch Erbkrankheiten des Blutes, wie z.B. die Pelgeranomalie der Lymphozyten (30)(23), haben zur Beurteilung und Klärung verwickelter phylogenetischer und systematischer Fragestellungen beigetragen (35).

Eine neue Möglichkeit, biochemische Merkmale dem Problem der systematischen Ordnung des Tier- und Pflanzenreiches dienstbar zu machen, haben E.Bamann und Mitarbeiter (16)(9)(10)(11)(15) erschlossen, indem sie ihren Arbeiten die Konfigurationsspezifität esterspaltender Enzyme zugrundelegten; aus diesen kann Gleichheit oder Verschiedenheit des durch die verantwortlichen Gene verursachten chemischen Aufbaues der betreffenden Enzyme gefolgert werden.

Beim Vergleich der stereochemischen Spezifität der Esterase der Leber von Individuen verschiedener Genera aus der Ordnung Simiae (Affen) konnte für diese Ordnung die G a t t u n g s - verschiedenheit dieser Spezifität nachgewiesen werden: Es unterscheiden sich also erst die Gattungen auf Grund dieses Merkmals, während die Individuen derselben Art sowie die verschiedenen Arten einer Gattung mit Hilfe der Konfigurationsspezifität der Leberesterase nicht unterscheidbar sind (15).

Dieser Regel gegenüber besitzt eine A u s n a h m e ganz gravierenden Charakter: Die Esterasen aus der Leber des S c h i m p a n s e n und des M e n s c h e n - Pan troglodytes und Homo sapiens gehören zwei in Nachbarschaft stehenden G a t t u n g e n an, sollten also Esterasen v e r s c h i e d e n e r Spezifität aufweisen - verhalten sich in ihrem optischen Auswählen völlig gleich (10). Als Folgerung ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung im chemischen Aufbau der Esterase-Molekel von Schimpanse und Mensch, und es erscheint der Rückschluß erlaubt, daß die für die Synthese der Leberesterase verantwortlichen Gene beim Menschen keine anderen sind als beim Schimpansen, daß hier also Verhältnisse vorliegen, wie sie i n n e r h a l b d e r A r t e n einer Gattung gelten.

Eine gründliche Fundierung dieser Arbeitsrichtung erfordert die Klärung noch einer ganzen Reihe offener Probleme. So wissen wir noch nicht, ob nur mit Hilfe der Wirkungsspezifität der Esterase aus L e b e r auf Fragen der phylogenetischen Entwicklung, der Vererbung sowie der Systematik eine Antwort gefunden werden kann oder ob dies auch für die entsprechenden Enzyme anderer Organe gilt. Zunächst wird sich dann zeigen, ob die

Konfigurationsspezifität der Esterasen mehrerer Organe gleich oder verschieden ist. Für den Fall, daß sie verschieden ist, muß wiederum geklärt werden, inwieweit die stereochemische Spezifität der Esterasen anderer Organe als der Leber ein Merkmal für die Kennzeichnung von Rassen, Arten oder Gattungen darstellt.

Die nachfolgende Arbeit bemüht sich, die optische Spezifität der Esterasen aus L u n g e n und N i e r e n verschiedener Individuen aus der Klasse der Mammalia unter dem Gesichtspunkt der oben angeführten Fragestellung zu sehen, um über die Werkzeuge der Gene den Einblick in das Planungswerk der Schöpfung zu erweitern.

II. Ergebnisse der Untersuchung:

1. Die stereochemische Spezifität der Esterase der Lunge sowie der Niere:

In Lunge und Niere ist die Wirksamkeit der Esterase bedeutend geringer als in der Leber. Diese Tatsache behindert gelegentlich die Erarbeitung des Bildes, das wir für die Beurteilung der Konfigurationsspezifität dieses Enzyms benötigen. So war z.B. die Esterase-Aktivität von nur drei der acht untersuchten menschlichen Nieren ausreichend, um die stereochemische Spezifität mit Mandelsäureäthylester als Substrat prüfen zu können. Diese Beobachtungen stimmen mit früheren Befunden überein, die von A. Virtanen und P. Suomalainen (38) sowie I.S. Cherry und L.A. Crandall (18) an den genannten Organen des Meerschweinchens und Kaninchens sowie des Hundes mit Tributyrin bzw. Buttersäureäthylester als Substrat gewonnen wurden.

Wie zu erwarten war, treten auch bei der Esterase der Lunge und der Niere alle diejenigen Erscheinungen der stereochemischen Spezifität auf, die schon bei der Esterase der Leber gefunden wurden (7)(13)(32). So besteht auch hier die Möglichkeit, diese Esterasen auf Grund der bei Änderung der Substratkonzentration auftretenden unterschiedlichen Befunde in zwei Enzymtypen einzuteilen:

Zum Enzymtyp 1 zählen Esterasen, deren optisches Auswählen durch Variation der Substratkonzentration nicht beeinflußt wird. Dieser Enzymtyp - erstmals an der Esterase der Leber von Schwein und Schaf (1)(8) aufgefunden - konnte bei der Esterase der Niere von Sus scrofa (Schwein), Leopardus pardalis (Ozelot), Capra hircus (Ziege) und Rupicapra rupicapra (Gemse) sowie bei der Esterase der Lunge von Vulpes vulpes (Fuchs), Capra hircus (Ziege) und Rupicapra rupicapra (Gemse) nachgewiesen werden (Tab. 38, 26, 47, 51, 19, 45, 49).

Beim Enzymtyp 2 dagegen sind die Verhältnisse verwickelter (13)(32). Hier werden bei Variierung der Substratkonzentration

nicht nur der absolute Umsatz, sondern auch das Drehungsvermögen der vom Enzym abgespaltenen Säure beeinflußt. Dies beruht vornehmlich auf dem Einfluß, den die bei der Durchspaltung des Esters auftretenden Spaltungsprodukte Säure und Alkohol auf das optische Auswählen nehmen. Nach den Ergebnissen unserer Untersuchung sind die Esterasen der geprüften Säugetierarten - mit Ausnahme der sieben zum Enzymtyp 1 zugehörenden Fermente - dem Enzymtyp 2 zuzuordnen. Als Beispiel ist das Verhalten der Esterase der L u n g e von C a n i s f a m i l i a r i s (Hund) in Tab. 1 und Abb. 1 angeführt:

Mit steigender Substratkonzentration (0,25 g → 0,50 g Ester/50 ml Versuchsansatz) wird die spezifische Drehung der durch das Enzym abgespaltenen Mandelsäure erhöht. Diese Erscheinung ist durch das Hydrolyseprodukt Athanol hervorgerufen, bei dessen Zusatz zum Normalansatz[+)] eine Erhöhung der $[\alpha]_D$ -Werte beobachtet werden kann. Der absolute Umsatz dagegen sinkt beim Übergang der Esterkonzentration von 0,25 g auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz ab.

Tabelle 1

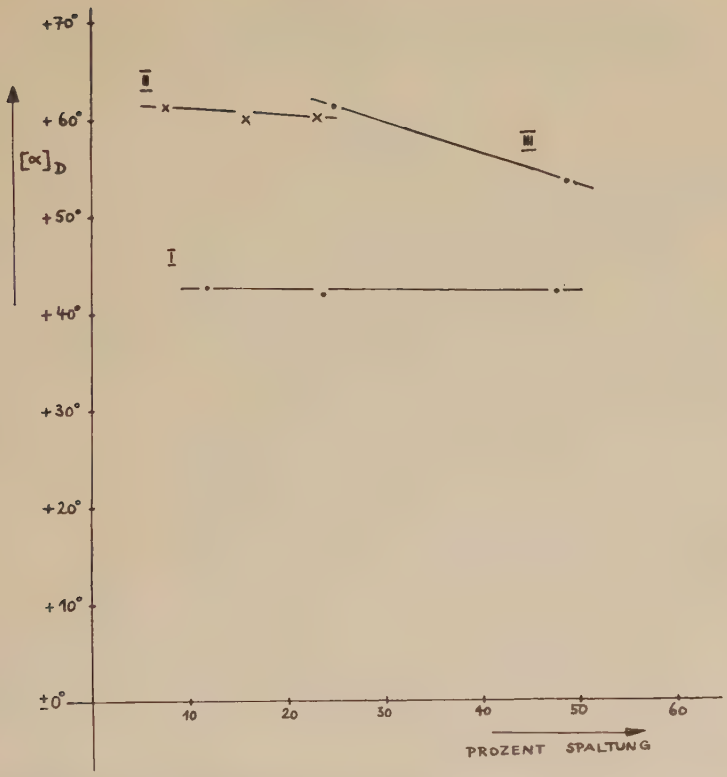
Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Canis familiaris in Abhängigkeit von der Substratkonzentration und dem Spaltungsprodukt Athanol

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,3 E.-E.; 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester + 100 % der theoretisch abspaltbaren Menge Äthanol; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp. Nr.	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml: 0,25 g – Abgespaltene Mandelsäure			0,50 g – Abgespaltene Mandelsäure			0,25 g + Äthanol – Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 16/3d	12	24,5	11,6	+42,9°						
	24	47,3	23,3	+ 41,4°	31,6	7,5	+61,6°	51,4	24,3	+61,3°
	48	100,0	47,4	+42,5°	64,9	15,4	+60,1°	102,1	48,4	+58,7°
	72				97,0	23,0	+60,8°			

+) Siehe Fußnote S. 8

Abbildung 1



Der Einfluß der Substratkonzentration und des Spaltungsproduktes Äthanol auf das optische Auswählen der Esterase der Lunge von Canis familiaris (Präp.Nr. L 16/3d)

I: 0,25 g Ester / 50 ml
II: 0,50 g Ester / 50 ml
III: 0,25 g Ester und 0,064 g Äthanol / 50 ml

2. Die systematische Ordnung der Mammalia unter dem Gesichtspunkt der stereochemischen Spezifität der Lungen- und Nierenesterase

Vorbemerkung

Für die Verwendbarkeit der stereochemischen Spezifität der Esterase als Klassifizierungsmerkmal zur systematischen Ordnung des Tierreiches ist Voraussetzung, daß die Enzyme, wenn sie von verschiedenen I n d i v i d u e n einer Art stammen, in ihrer Konfigurationsspezifität übereinstimmen, jedoch auf höherer Ebene - z.B. von Rasse zu Rasse, von Art zu Art oder von Gattung zu Gattung - verschieden sind.

Das optische Auswählen der Esterase aus Lunge und Niere wird bei den verschiedenen Individuen einer Art gleich und unabhängig von Geschlecht und Alter, damit also vom Entwicklungszustand des Individuums, gefunden. Erhärtet ist diese Tatsache an der Esterase der Lunge sowie Niere von H o m o s a p i e n s (Tab. 55, 57), S u s s c r o f a (Tab. 36, 38), C a n i s f a m i l i a r i s (Tab. 14, 16), F e l i s d o m e s t i c a (Tab. 21, 23) und V u l p e s v u l p e s (Tab. 19). Dieses Ergebnis ist in den Abb. 2 u. 3 am Beispiel einer Anzahl Individuen der Art S u s s c r o f a (Schwein) deutlich gemacht.

Die "Normalkurven"[+)] der mehreren Individuen zugehörenden Esterasen der Lunge und Niere lassen sich zwar nicht vollkommen zur Deckung bringen, doch sind ihre Unterschiede in ihrem Verlauf in so engen Grenzen gelegen, daß eine weitgehende Ähnlichkeit oder sogar Gleichheit in der chemischen Struktur der Enzymmolekel gefolgert werden muß.

Auch der Einfluß, den die Substratkonzentration, die Spaltungsprodukte des Substrates oder charakterisierende Zusatzstoffe (z.B. Strychnin) auf das optische Auswählen der Lungen- und Nierenesterasen der verschiedenen Individuen der Art S u s s c r o f a haben, stimmt in bezug auf Umsatzgeschwindigkeit und spezifische Drehung der durch das Enzym abgespaltenen Mandelsäure überein (Tab. 36 mit 39).

+) Unter "Normalkurve" verstehen wir diejenige $[\alpha]_D$-Kurve, die sich bei "normalem Versuchsansatz" (50 ml enth.: 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester, 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0) und t = 25°C ergibt.

Gleichheit der stereochemischen Spezifität der Esterase, wie sie von Individuum zu Individuum gefunden wird, besteht auch auf der Ebene der Rassen. Diese Aussage leiten wir von Befunden ab, die bei F e l i s d o m e s t i c a an Haus- und Angorakatze, bei C a n i s f a m i l i a r i s an Schäferhund und Dackel und bei S u s s c r o f a an Haus- und Wildschwein gewonnen wurden: Danach lassen sich beispielsweise die Lungenesterasen des Schäferhundes und des Dackels in ihrer Konfigurationsspezifität nicht unterscheiden. Das gleiche gilt auch für die Esterasen der Niere.

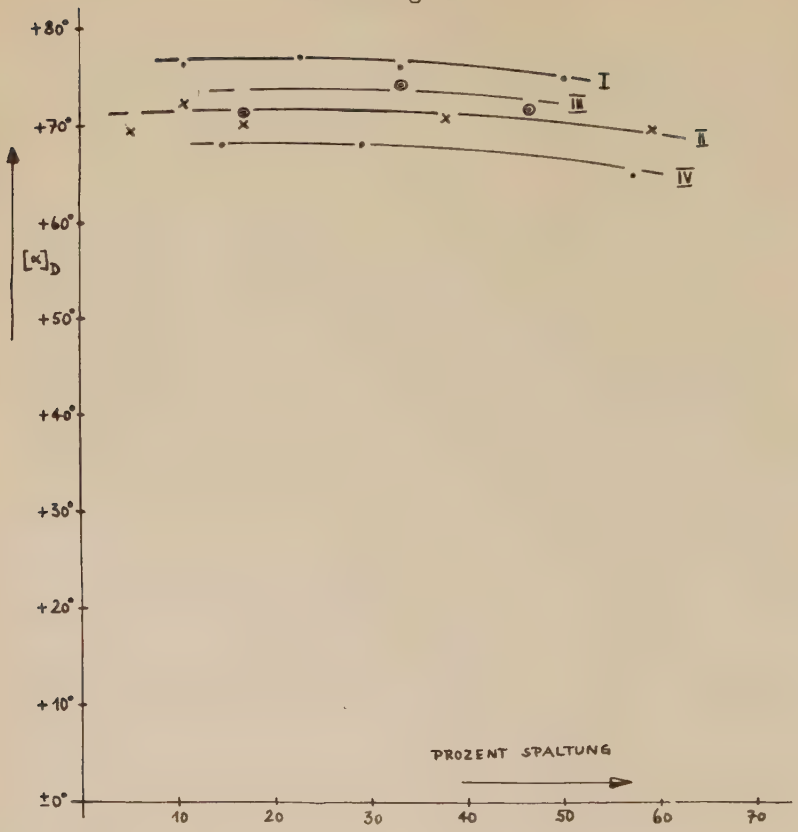
Die Normalkurven*) der Esterasen von Individuen dieser Rassen ergeben Kurvenbündel, wie sie auch bei Individuen einer Art, die sich nicht in Rassen aufgegliedert hat, erhalten werden. Die Veränderung der Substratkonzentration, der Zusatz der Spaltungsprodukte des Substrates sowie der Zusatz von Strychnin wirken sich völlig gleichartig aus (Felis domestica: Tab. 21 mit 24; Canis familiaris: Tab. 14 mit 17; Sus scrofa: Tab. 36 mit 39).

Die Gleichheit der Konfigurationsspezifität der Esterase aus L u n g e sowie N i e r e wird auch im Falle der Esterase aus L e b e r wiedergefunden, und zwar wie dort, so auch hier auf der Ebene Individuum zu Individuum sowie Rasse zu Rasse. Diese Übereinstimmung ist im Falle der Leber-Esterasen nicht nur bei den oben erwähnten Tierrassen nachgewiesen (20), sondern auch bei den G r o ß r a s s e n des M e n s c h e n belegt (11).

---

*) Siehe Fußnote S. 8

Abbildung 2

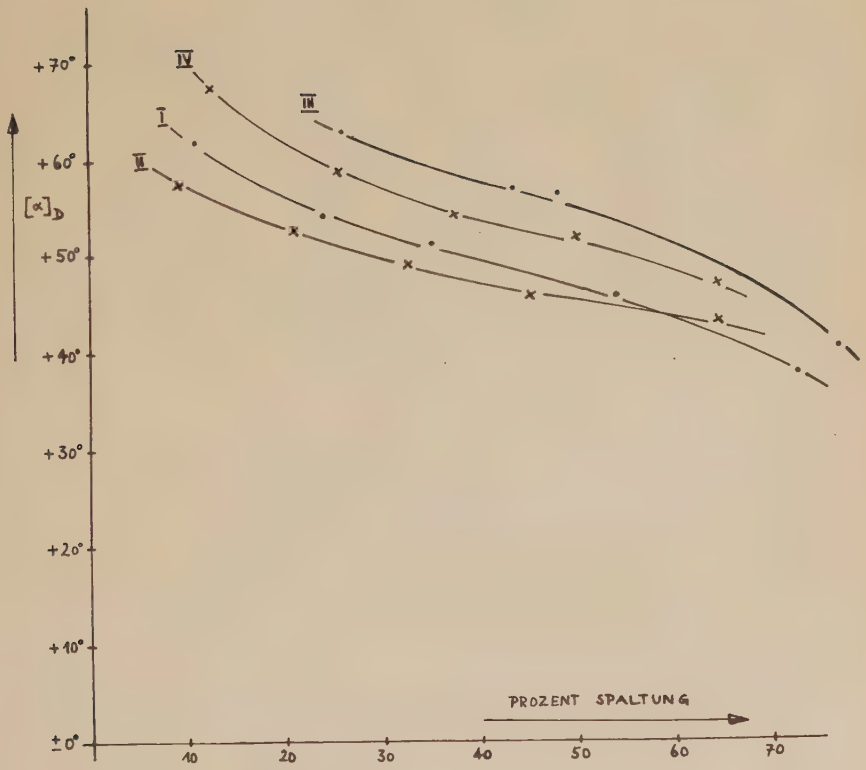


Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase mehrerer Individuen der Art Sus scrofa

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Präp.Nr. L 1/1 i
II: Präp.Nr. L 1/1 k
III: Präp.Nr. L 1/1 n
IV: Prap.Nr. L 1/1 o

Abbildung 3



Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase mehrerer Individuen der Art Sus scrofa

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Präp.Nr. N 1/1 k
II: Präp.Nr. N 1/1 l
III: Präp.Nr. N 1/1 q
IV: Präp.Nr. N 1/1 r

Gattungsmerkmale

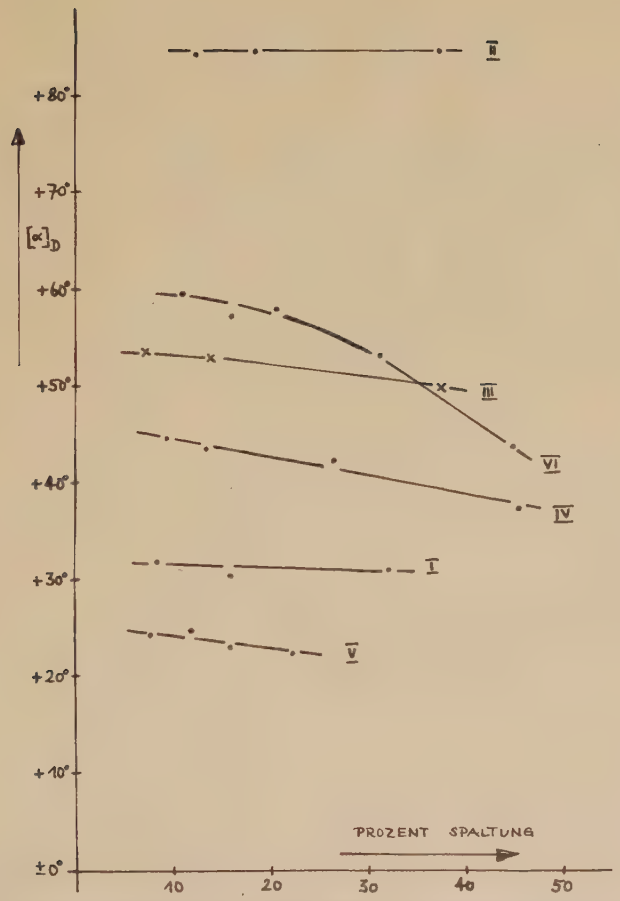
An vierzehn Gattungen bzw. Untergattungen, von denen drei zur Familie der Canidae, vier zur Familie der Felidae, eine zur Familie der Suidae, zwei zur Familie der Camelidae, zwei zur Familie der Bovidae, eine zur Familie der Pongidae und eine zur Familie der Hominidae gehören (21), zeigen wir, daß die stereochemische Spezifität sowohl der Lungenesterase als auch der Nierenesterase eine Unterscheidung von Gattungen bzw. Untergattungen ermöglicht. Betrachtet man nämlich das spezifische Drehungsvermögen der durch das Enzym abgespaltenen Mandelsäure als Funktion des Spaltungsgrades in einer Kurve, so sieht man, daß die Kurven in Tendenz und Niveau ihres Verlaufes verschieden sind.

Dieser Befund ist für die Esterase der Lunge am Beispiel von Felis domestica (Hauskatze), Leopardus pardalis (Ozelot), Panthera leo (Löwe), Acinonyx jubatus (Gepard), Camelus dromedarius (Turkestanisches Dromedar) und Lama huanacus (Guanako) in Abb. 4 und Tab. 2 deutlich gemacht.

Im Falle der Esterase der Niere dienen als Beispiel: Felis domestica (Hauskatze), Leopardus pardalis (Ozelot), Panthera leo (Löwe) und Acinonyx jubatus (Gepard) (Abb. 5 und Tab. 3).

Für die Unterscheidung von Gattungen läßt sich das oben dargestellte Verfahren noch erweitern, indem man die Abhängigkeit der spezifischen Drehung des Spaltungsproduktes Säure vom Spaltungsgrad in Versuchen mit verschiedener Substratkonzentration oder unter Zusatz der Spaltungsprodukte des Substrates oder unter Zusatz eines Fremdstoffes (z.B. Strychnin) prüft. Dadurch wird eine noch weitgehendere Charakterisierung der

Abbildung 4

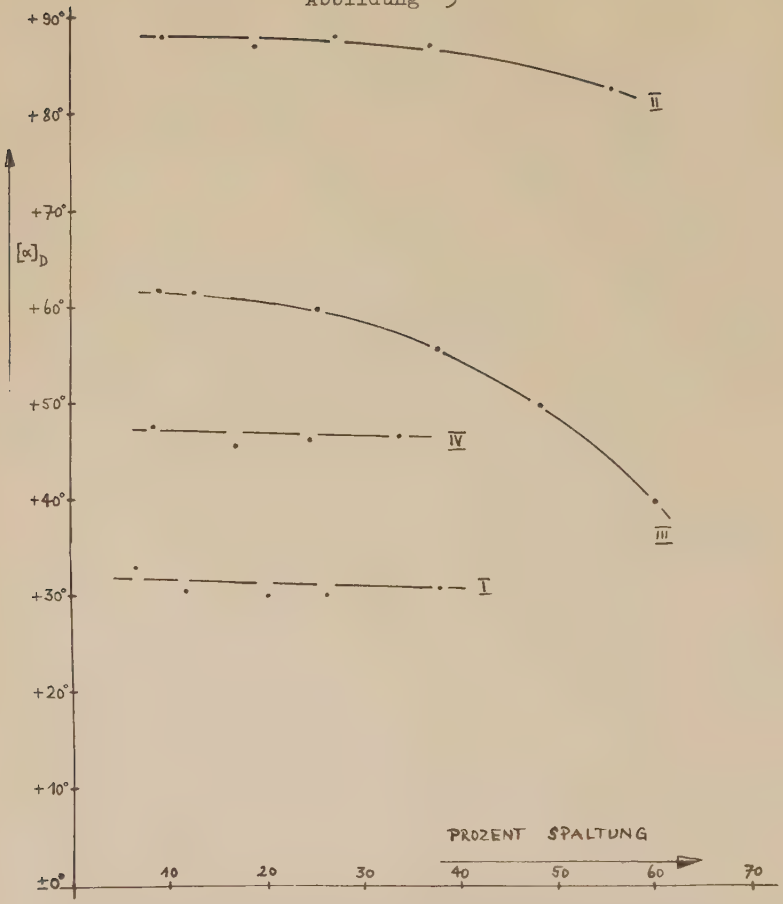


Die stereochemische Spezifität der Esterase der Lunge von Individuen aus Gattungen der Familie der F e l i d a e sowie der Familie der C a m e l i d a e

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Felis domestica (Präp.Nr. L 9/1 h)
II: Leopardus pardalis (Präp.Nr. L 86 b)
III: Panthera leo (Präp.Nr. L 58 a)
IV: Acinonyx jubatus (Präp.Nr. L 59 a)
V: Camelus dromedarius (Präp.Nr. L 79 a)
VI: Lama huanacus (Präp.Nr. L 75 a)

Abbildung 5



Die stereochemische Spezifität der Esterase der Niere von Individuen aus Gattungen der Familie der F e l i d a e

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Felis domestica (Präp.Nr. N 9/1 h)
II: Leopardus pardalis (Präp.Nr. N 86 a)
III: Panthera leo (Präp.Nr. N 58 a)
IV: Acinonyx jubatus (Präp.Nr. 59 a)

einzelnen Enzyme erreicht, wodurch die vergleichenden Aussagen an Begründung gewinnen.

Für die Lungenesterase läßt sich feststellen:

F e l i s d o m e s t i c a (Hauskatze):
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Hemmung der Spaltungsgeschwindigkeit auf, die spezifische Drehung der isolierten Mandelsäure ist erst bei hoher Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) erhöht (Tab. 2).

L e o p a r d u s p a r d a l i s (Ozelot):
Erst bei hoher Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt. Die $[\alpha]_D$ -Werte werden beim Übergang von niederer zu mittlerer Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) erniedrigt, bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz bleiben sie unverändert (Tab. 2).

P a n t h e r a l e o (Löwe):
Gegenüber Versuchen mit niederer Substratkonzentration (0,125 g und 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird im Bereich hoher Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) die Spaltungsgeschwindigkeit beschleunigt und die spezifische Drehung der isolierten Mandelsäure erniedrigt (Tab. 2).

A c i n o n y x j u b a t u s (Gepard):
Erst im Falle hoher Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit beschleunigt; die (+)-Werte der isolierten Mandelsäure sind jedoch nur bei niederer Substratkonzentration (0,125 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) erniedrigt (Tab. 2).

C a m e l u s d r o m e d a r i u s (Turkestanisches Dromedar):
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt, bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration auf 0,50 g Ester/ 50 ml Versuchsansatz) tritt keine Änderung der Spaltungsgeschwindigkeit mehr auf; dagegen werden die $[\alpha]_D$-Werte nur im Falle hoher Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) erniedrigt (Tab. 2).

L a m a h u a n a c u s (Guanako):
Erst im Falle hoher Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf; die $[\alpha]_D$ -Werte werden beim Übergang von niederer zu mittlerer Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) erhöht, bleiben aber bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz unverändert(Tab. 2).

Der Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol[+] wirkt sich bei den Lungenesterasen der untersuchten Gattungen aus der Familie der Felidae immer im Sinne einer Erhöhung der $[\alpha]_D$-Werte aus, bleibt dagegen im Falle der Gattungen aus der Familie der Camelidae ohne Einfluß auf das optische Auswählen. Der absolute Umsatz wird durch den Einfluß von Äthanol nur im Falle von Lama huanacus gehemmt, während er bei den anderen oben erwähnten Tierarten nicht beeinflußt wird (Tab. 4).

Der Zusatz von raz. Mandelsäure[+] hat auf das optische Auswählen durchweg keinen Einfluß; die Spaltungsgeschwindigkeit wird mit Ausnahme der Esterase der Lunge von Panthera leo und Camelus dromedarius, bei denen sie unbeeinflußt bleibt, gehemmt (Tab. 4).

Strychnin[+] hat bei den Lungenesterasen von Panthera leo und Acinonyx jubatus sowie Camelus dromedarius eine Erniedrigung der $[\alpha]_D$-Werte zur Folge, bei Felis domestica und Lama huanacus bleibt es ohne Einfluß auf das optische Auswählen. Die Umsetzungsgeschwindigkeit wird im Falle der untersuchten Gattungen aus der Familie der Felidae gehemmt, im Falle der Familie der Camelidae dagegen nicht beeinflußt (Tab. 4).

Für die Nierenesterasen ergeben sich nachstehende Aussagen:

Felis domestica (Hauskatze):
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die Spaltungsgeschwindigkeit und das optische Auswählen nicht beeinflußt; bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz nimmt die Spaltungsgeschwindigkeit ab, die spezifische Drehung der durch das Enzym abgespaltenen Mandelsäure wird erhöht (Tab. 3).

Leopardus pardalis (Ozelot):
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) bleibt das optische Auswahlen unbeeinflußt; dagegen unterliegt die Spaltungsgeschwindigkeit beim Übergang von mittlerer zu hoher Substratkonzentration (0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) einer Hemmung (Tab. 3).

Panthera leo (Löwe):
Die Veränderung der Substratkonzentration hat keinen Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit; die spezifische Drehung der durch das Enzym abgespaltenen Mandelsäure wird nur bei Änderung der Esterkonzentration von 0,125 g auf 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz erhöht (Tab. 3).

Acinonyx jubatus (Gepard):
Erst bei hoher Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die Spaltungsgeschwindigkeit im Sinne einer Beschleunigung, die $[\alpha]_D$-Werte im Sinne einer Erniedrigung beeinflußt (Tab. 3).

[+] Der Einfluß von Äthanol, raz. Mandelsäure und Strychnin konnte

Der Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol wirkt sich auf das optische Auswählen der Esterase der Niere von Felis domestica und Acinonyx jubatus im Sinne einer Erhöhung der $[\alpha]_D$-Werte aus, während die Umsetzungsgeschwindigkeit im ersten Fall gehemmt, im zweiten nicht beeinflußt wird. Die Nierenesterasen von Leopardus pardalis und Panthera leo werden dagegen durch Äthanolzusatz in ihrem optischen Auswählen nicht beeinflußt. Hier werden die Spaltungsgeschwindigkeiten im ersten Fall nicht beeinflußt, im zweiten - bei Panthera leo - gehemmt (Tab. 5).

Raz. Mandelsäure hat auf das optische Auswählen nur bei der Nierenesterase von Felis domestica einen Einfluß: die $[\alpha]_D$-Werte werden erhöht. Die Spaltungsgeschwindigkeit bleibt im Falle der Nierenesterase von Panthera leo und Acinonyx jubatus unbeeinflußt, wird jedoch im Falle von Felis domestica und Leopardus pardalis gehemmt (Tab. 5).

Auf Strychnin sprechen die Nierenesterasen von Leopardus pardalis und Panthera leo mit einer Erniedrigung der $[\alpha]_D$-Werte an, im Falle von Felis domestica und Acinonyx jubatus bleibt das optische Auswählen unverändert. Die Umsetzungsgeschwindigkeit wird - mit Ausnahme der Nierenesterase von Acinonyx jubatus, bei der sie nicht verändert wird - gehemmt (Tab. 5).

---

wegen Materialmangels an der Esterase der Lunge von Leopardus pardalis nicht geprüft werden.

Tabelle 2

Die Hydrolyse von razemischem Mandelsäureäthylester durch die Lungenesterase von Individuen verschiedener Gattungen der Familie der Felidae sowie der Familie der Camelidae bei variierter Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art Prap.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Mandelsaureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Felis	12	23,1	21,9	+32,5°	17,2	8,1	+32,0°			
F.domestica	24	47,0	44,5	+33,0°	33,1	15,7	+30,2°	25,4	6,0	+ 43,3°
L 9/1 h	48				67,6	32,0	+31,1°	48,3	11,4	+41,3°
0,1 E.-E.										
Leopardus	16				24,9	11,8	+84,2°			
L.pardalis	24	38,3	36,3	+92,7°	37,9	17,9	+84,6°	28,6	6,8	+82,2°
L 86 b										
0,1 E.-E.										
Panthera	24	15,0	14,3	+53,2°	14,3	6,8	+53,5°			
P. leo	48	28,6	27,1	+52,5°	28,3	13,4	+53,0°	32,5	7,7	+47,6°
L 58 a	144				77,7	36,8	+49,6°	93,9	22,5	+45,8°
0,04 E.-E.										
Acinonyx	48	20,2	19,1	+37,1°	19,3	9,1	+44,4°			
A.jubatus	72	28,9	27,4	+37,7°	27,7	13,1	+43,4°	38,3	9,0	+46,1°
L 59 a	144				55,3	26,2	+42,4°	76,0	18,0	+43,5°
0,25 E.-E.	240				95,3	45,1	+37,3°			
Camelus	48	31,6	30,0	+22,1°	15,7	7,4	+24,3°	15,4	3,6	± 0,0°
C.drome-	72	45,6	43,2	+16,5°	24,2	11,5	+24,8°			
darius	96				32,5	15,4	+23,1°	31,3	7,4	- 3,2°
L 79 a	144				46,2	21,9	+21,6°	46,7	11,1	- 2,1°
0,125 E.-E.										
Lama	48	22,3	21,1	+44,8°	21,9	10,4	+59,4°			
L.huanacus	72				32,4	15,3	+57,1°			
L 75 a	96	41,8	39,6	+45,5°	42,0	19,9	+58,4°	48,9	11,6	+59,3°
0,1 E.-E.	144				64,9	30,7	+53,2°	74,2	17,6	+57,3°
	216				94,2	44,6	+44,0°			

Tabelle 3

Die Hydrolyse von razemischem Mandelsäureäthylester durch die Nierenesterase von Individuen verschiedener Gattungen der Familie der Felidae bei variierter Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Felis	6	28,3	26,8	+33,6°	27,1	12,8	+37,0°			
F.domestica	12	55,0	52,1	+31,8°	53,8	25,5	+35,3°	43,9	10,4	+45,5°
N 9/2 a	24				109,1	51,7	+32,1°	85,4	20,3	+44,5°
0,2 E.-E.										
Leopardus	6	20,2	19,2	+86,6°	19,9	9,4	+87,9°			
L.pardalis	12	40,6	38,5	+87,5°	40,3	19,1	+86,9°	30,1	7,1	+86,4°
N 86 a	24				78,1	37,0	+87,0°	59,1	14,0	+88,0°
0,167 E.-E.										
Panthera	6	27,2	25,8	+53,3°	26,1	12,4	+61,2°			
P. leo	12	54,7	51,8	+43,9°	52,1	24,7	+59,5°	49,7	11,8	+60,4°
N 58 a	24				101,8	48,2	+49,6°	94,9	22,5	+58,5°
0,4 E.-E.										
Acinonyx	24	17,5	16,6	+48,6°	17,9	8,5	+47,4°			
A.jubatus	48	35,0	33,1	+45,8°	35,3	16,7	+45,4°			
N 59 a	72	53,4	50,5	+35,6°	52,0	24,6	+46,2°	63,7	15,1	+39,7°
0,2 E.-E.	144							119,2	28,2	+39,0°

Tabelle 4

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterasen von Individuen aus Gattungen der Familie der Felidae und der Familie der Camelidae

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH =7,0); t = 25°C

Gattung Art Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
Felis									
F.domestica	24	15,7	+30,2°	12,8	+48,1°	13,4	+30,1°	11,7	+30,3°
L 9/1 h	36	23,8	+31,8°	18,9	+45,2°	19,5	+31,6°	16,9	+29,4°
0,1 E.-E.									
Panthera	48	13,4	+53,0°	10,3	+74,4°	13,7	+53,4°	10,4	+38,8°
P. leo	96			20,3	+72,3°	26,1	+52,7°	20,6	+36,8°
L 58 a	144	36,8	+49,6°						
0,04 E.-E.									
Acinonyx									
A. jubatus	48	9,1	+44,4°	6,5	+73,5°	5,4	+48,3°	5,0	+28,2°
L 59 a	144	26,2	+42,4°	22,5	+74,8°	15,7	+45,3°	14,6	+27,5°
0,25 E.-E.									
Camelus									
C. dromedarius	48	7,4	+24,3°	7,8	+24,4°	7,1	+23,5°	7,3	+12,9°
	96	15,4	+23,1°	15,0	+23,7°	14,1	+25,2°	15,1	+11,0°
L 79 a									
0,125 E.-E.									
Lama									
L. huanacus	72	15,3	+57,1°	13,0	+58,2°	12,6	+58,3°	15,8	+57,1°
L 75 a	144	30,7	+53,2°	27,2	+54,0°	24,8	+56,4°	30,0	+55,4°
0,1 E.-E.									

Tabelle 5

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterasen von Individuen aus Gattungen der Familie der Felidae

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
Felis									
F.domestica	6	12,8	+37,0°	10,6	+51,5°	10,2	+48,6°	9,4	+32,7°
N 9/2 a	18	39,2	+34,5°	33,3	+48,4°	30,6	+43,6°	29,2	+34,8°
0,2 E.-E.									
Leopardus									
L. pardalis	6	9,4	+87,9°	9,3	+86,7°	6,8	+86,6°	5,9	+68,2°
N 86 a									
0,167 E.-E.									
Panthera									
P. leo	12	24,7	+59,5°	20,2	+61,1°	24,1	+61,9°	20,9	+46,5°
N 58 a	24	48,2	+49,6°	40,4	+56,3°	47,5	+50,4°	41,2	+46,6°
0,4 E.-E.									
Acinonyx									
A. jubatus	48	16,7	+45,4°	16,3	+59,8°	16,7	+45,4°	16,0	+47,4°
N 59 a	96	33,7	+46,4°	34,7	+59,4°	34,2	+45,0°	32,9	+45,4°
0,2 E.-E.									

Besonderes Interesse verdient der Vergleich der Esterasen von A l o p e x l a g o p u s (Polarfuchs) und V u l p e s v u l p e s (Fuchs), also der Enzyme zweier Tierarten, die trotz einer gewissen morphologischen Ähnlichkeit nicht in e i n e r Gattung stehen, sondern in z w e i - wenn auch benachbarte - Genera eingereiht sind. Die Esterasen aus Lunge und Niere von Polarfuchs und Fuchs sind, wie sich zeigt, in ihrer optischen Spezifität verschieden. Es liegt damit ein weiterer Beweis vor für die Richtigkeit, diese beiden Tiere in z w e i Gattungen einzuordnen.

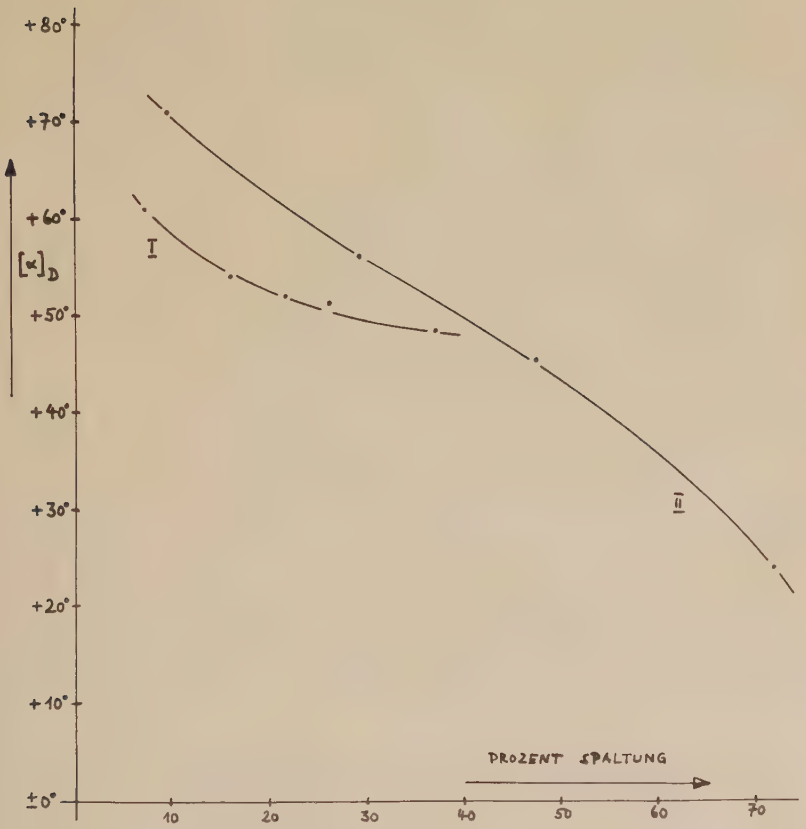
Erweist sich auch weiterhin die optische Spezifität als ein "Gattungs"-Charakteristikum, dann spricht gegen eine Gattungszusammengehörigkeit von Polarfuchs und Fuchs das Verhalten der Esterase der Niere beider Tiere im Normalansatz +) : Die Normalkurven +) verlaufen völlig verschieden (Abb. 7 u. Tab. 6) und sind auch im Falle der Lungenesterase nicht zur Deckung zu bringen (Abb. 6 u. Tab. 6); darüberhinaus liegen noch eine Reihe weiterer Unterschiede vor:

Während die Esterase der Lunge des Fuchses dem Enzymtyp 1 zuzurechnen ist (Tab. 6), die Änderung der Substratkonzentration also keinen Einfluß auf das optische Auswahlen hat, gehört die Esterase der Lunge des Polarfuchses zum Enzymtyp 2, weil bei hoher Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) die spezifische Drehung der durch das Enzym abgespaltenen Mandelsäure bei unveränderter Spaltungsgeschwindigkeit erhöht ist.

Es bleibt dahin gestellt, ob man eine bei den Esterasen der Niere zu beobachtende Erscheinung in der Weise deuten soll, daß zwischen beiden Tieren eine engere Verwandtschaft besteht. Die stereochemische Spezifität der Esterase der Niere von Vulpes vulpes ist nämlich gegenüber derjenigen von Alopex lagopus nur wenig verschieden: Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt bei V. vulpes eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf, während bei A. lagopus beim Übergang von niederer zu mittlerer Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) die Spaltungsgeschwindigkeit unverändert bleibt und erst bei weiterer Erhöhung der Esterkonzentration auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz beschleunigt wird. Auf das optische Auswahlen hat die Änderung der Substratkonzentration in beiden Fällen den gleichen Einfluß: Die $[\alpha]_D$-Werte der durch das Enzym abgespaltenen Mandelsäure werden mit steigender Esterkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) erniedrigt.

+) Siehe Fußnote S. 8

Abbildung 6

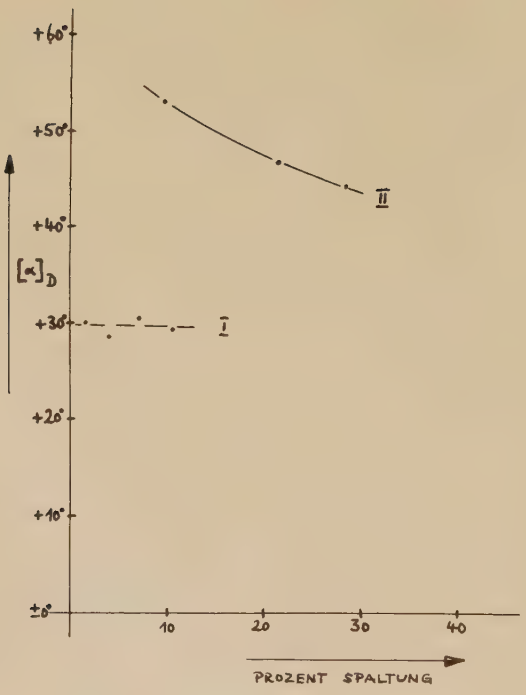


Die stereochemische Spezifität der Esterase der Lunge je eines Individuums der Art Alopex lagopus und Vulpes vulpes

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Alopex lagopus (Prap.Nr. L 66 a)
II: Vulpes vulpes (Prap.Nr. L 22 c)

Abbildung 7



Die stereochemische Spezifität der Esterase der Niere je eines Individuums der Art Alopex lagopus und Vulpes vulpes

(Die Analysenproben von 50 ml entn.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Alopex lagopus (Präp.Nr. N 66 a)
II: Vulpes vulpes (Präp.Nr. N 22 d)

Tabelle 6

Die Hydrolyse von razemischem Mandelsäureäthylester durch die Lungen- und Nierenesterase von Alopex lagopus und Vulpes vulpes bei variierter Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art \ Organ Enzymmenge Präp.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Alopex	24	15,7	14,8	+53,0°	15,2	7,2	+60,8°			
A.lagopus	48	31,0	29,4	+51,6°	33,4	15,8	+53,8°	32,7	7,7	+78,0°
Lunge L66a	120				77,5	36,7	+48,4°	74,5	17,6	+67,1°
0,25 E.-E.										
Vulpes	48	16,4	15,5	+57,9°	17,3	8,2	+66,4°			
V.vulpes	96	32,8	31,1	+50,3°	33,9	16,1	+56,1°	32,2	7,6	+70,4°
Lunge L22d	144				49,9	23,1	+55,1°	50,2	11,9	+64,8°
0,3 E.-E.										
Alopex	72				8,8	4,2	+28,3°			
A.lagopus	144	15,5	14,7	+38,7°	16,4	7,8	+30,5°	35,0	8,3	+15,7°
Niere N66a	216				22,2	10,5	+29,3°			
20 ml										
Vulpes	48				20,4	9,7	+52,8°	45,9	10,9	+39,2°
V.vulpes	72	22,8	21,6	+59,2°				69,6	16,5	+36,6°
Niere N22d	96				45,0	21,3	+46,7°			
10 ml	144	45,0	42,6	+48,9°	59,9	28,4	+44,2°			

Ähnlich großem Interesse wie im Falle von Polarfuchs und Fuchs begegnen die Spezifitätsverhältnisse der Esterasen auch bei C a p r a h i r c u s (Ziege) und R u p i c a p r a r u p i c a p r a (Gemse), die v e r s c h i e d e n e n Gattungen aus benachbarten Tribus angehören.

Es stellt sich nämlich beim Vergleich der Lungenesterasen dieser beiden Tierarten v ö l l i g e Ü b e r e i n s t i m m u n g hinsichtlich ihrer stereochemischen Spezifität heraus. Aber nicht nur im Falle der Lungenesterasen, sondern auch im Falle der Esterasen der Niere finden wir g l e i c h e s optisches Auswählen. Darüberhinaus läßt sich auch beim Vergleich der Lungen- und der Nierenesterasen u n t e r e i n a n d e r völlige Gleichheit der stereochemischen Spezifität erkennen. Es erscheint also die Annahme erlaubt, daß bei diesen vier Esterasen (aus Lunge und Niere von Ziege und Gemse) weitgehende Gleichheit der Enzymmolekel vorliegt.

Abgesehen davon, daß die Normalkurven +) (Abb. 8 u. 9) der Lungen- und Nierenesterasen von C. hircus und R. rupicapra in Tendenz und Niveau ihres Verlaufes gleich sind, stimmen diese beiden Enzyme auch in ihrem sonstigen reaktionskinetischen Verhalten überein: Die Veränderung der Substratkonzentration hat keinen Einfluß auf das optische Auswählen. Die Spaltungsgeschwindigkeit nimmt mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) ab, während der Zusatz der Spaltungsprodukte des Substrates sowie der Zusatz von Strychninsulfat zum Normalansatz +) sowohl auf das optische Auswählen als auch auf die Spaltungsgeschwindigkeit ohne Einfluß bleiben. Daraus folgt, daß beide Enzyme dem Enzymtyp 1 zugerechnet werden müssen (Tab. 7 u. 8).

Eine eventuelle Empfehlung, eine Überprüfung der derzeitigen systematischen Einordnung von Ziege und Gemse in das zoologische System vorzunehmen, kann erst ausgesprochen werden, wenn alle Arten aus Gattungen der drei Tribus (Nemorhaedini, Rupicaprini und Caprini) der Unterfamilie Caprinae untersucht worden sind. Die Gleichheit der stereochemischen Spezifität der

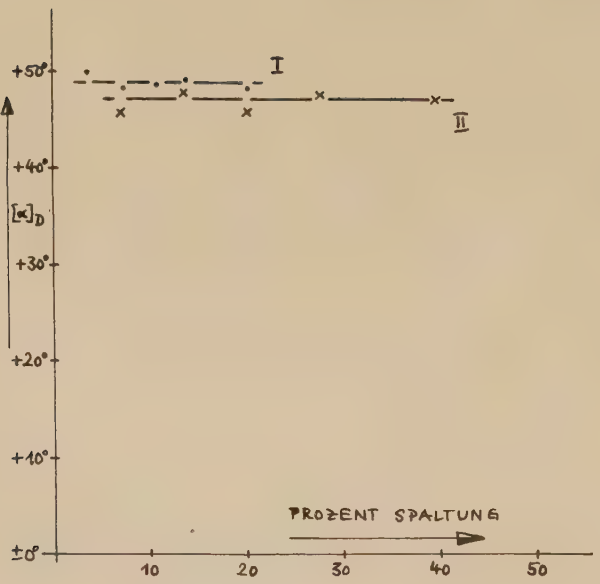
---

+) Siehe Fußnote S. 8

Lungen- und Nieren-Esterase[+)] von Ziege und Gemse läßt eine Erweiterung der Untersuchungen auf die oben erwähnten Tribus als sehr interessant erscheinen, weil sich daraus eine Klärung der verwandtschaftlichen Zusammenhänge innerhalb dieser Unterfamilie ergeben kann. Die Tatsache, daß es - wie später dargelegt wird - Fälle gibt, in denen sogar die verschiedenen Tierarten e i n e r Gattung mit Hilfe der Konfigurationsspezifität unterschieden werden können, läßt in dem vorliegenden Falle die Gleichheit der stereochemischen Spezifität der Esterasen von Tieren, die v e r s c h i e d e n e n Gattungen angehören, als besonders bemerkenswert erscheinen.

[+)] Auch die L e b e r - Esterasen der beiden Tiere unterscheiden sich in ihrem optischen Auswahlen nicht (20).

Abbildung 8

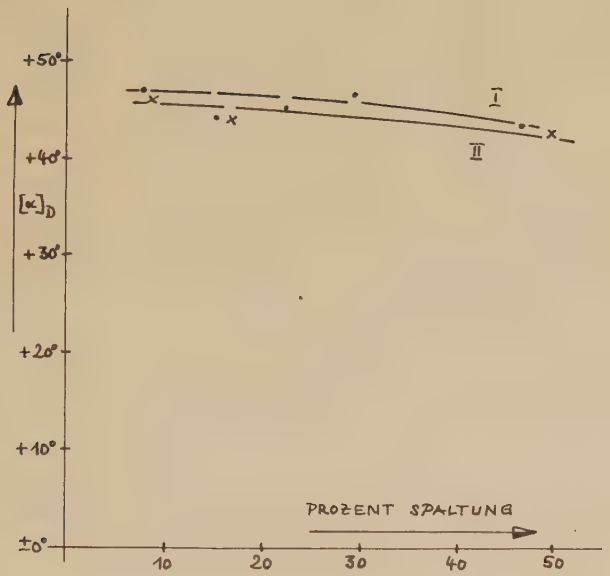


Die stereochemische Spezifität der Esterase der Lunge je eines Individuums der Arten Capra hircus und Rupicapra rupicapra

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Capra hircus (Präp.Nr. L 3/1 c)
II: Rupicapra rupicapra (Prap.Nr. L 74 a)

Abbildung 9



Die stereochemische Spezifität der Esterase der Niere je eines Individuums der Arten Capra hircus und Rupicapra rupicapra

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Capra hircus (Präp.Nr. N 3/1 d)
II: Rupicapra rupicapra (Präp.Nr. N 74 b)

Tabelle 7

Die Hydrolyse von razemischem Mandelsäureäthylester durch die Lungen- und Nierenesterase je eines Individuums der Arten Capra hircus und Rupicapra rupicapra bei variierter Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art Organ Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Capra	12	19,0	18,0	+44,7°	16,1	7,6	+43,4°			
C. hircus	24	36,6	34,7	+45,0°	29,7	14,0	+47,2°	21,9	5,2	+45,7°
Lunge	36	57,8	54,7	+40,7°	47,7	22,6	+43,8°			
L 3/1 d	48				60,0	28,4	+46,6°	43,5	10,3	+44,9°
0,3 E.-E.	72				93,2	44,1	+44,0°	68,7	16,3	+43,7°
Rupicapra	24	21,1	20,0	+45,0°	14,3	6,8	+45,5°			
Rrupicapra	48				28,3	13,4	+47,8°	23,1	5,5	+45,4°
Lunge L74a	72	59,6	56,5	+42,0°	42,0	19,9	+45,3°			
0,1 E.-E.	144				83,3	39,5	+46,8°	67,3	15,9	+44,6°
Capra	12	20,5	19,4	+43,9°	16,0	7,6	+47,0°			
C. hircus	24	41,5	39,3	+45,8°	32,8	14,9	+44,2°	26,2	6,2	+47,8°
Niere	36	60,2	57,0	+39,9°	46,5	22,0	+45,2°			
N 3/1 d	48				60,5	28,7	+47,1°	52,2	12,3	+45,0°
0,25 E.-E.	72				98,1	46,4	+43,4°	76,0	18,0	+43,8°
Rupicapra	24	21,7	20,6	+43,7°	17,5	8,3	+45,8°			
Rrupicapra	36	33,8	32,0	+41,5°						
Niere N74b	48				34,4	16,3	+43,8°	27,1	6,4	+44,4°
0,1 E.-E.	144				105,0	49,8	+42,9°	80,3	19,0	+44,2°

Tabelle 8

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungen- und Nierenesterase von Individuen der Arten Capra hircus und Rupicapra rupicapra

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art Organ Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
Capra C. hircus Lunge L3/1d 0,3 E.-E.	24	14,0	+47,2°	14,6	+47,0°	14,0	+45,6°	14,8	+46,5°
	48	28,4	+46,6°	28,5	+48,2°	28,7	+46,2°	29,6	+47,2°
Rupicapra R.rupicapra Lunge L 74 a 0,1 E.-E.	48	13,4	+47,8°	13,1	+47,0°	12,5	+47,3°	13,3	+48,3°
	96	27,5	+47,4°	27,1	+48,1°	26,9	+47,6°	27,2	+47,9°
Capra C. hircus Niere N3/1d 0,25 E.-E.	24	14,9	+44,2°	15,5	+44,4°	15,3	+46,6°	15,5	+44,2°
	48	28,7	+47,1°	31,0	+44,3°	30,1	+45,6°	31,8	+44,0°
Rupicapra R.rupicapra Niere N 74 b 0,1 E.-E.	24	8,3	+45,8°	8,7	+43,5°	8,1	+44,1°	8,6	+44,2°
	48	16,3	+43,8°	16,8	+43,8°	16,2	+42,4°	16,9	+43,6°

Besondere Aufmerksamkeit verdient außerdem der Vergleich der Esterasen aus Lunge und Niere von Pan troglodytes (Schimpanse) und Homo sapiens (Mensch). E. Bamann und H. Gebler (10) haben nämlich die beachtenswerte Beobachtung gemacht, daß sich die Leberesterasen von Schimpanse und Mensch in ihrem optischen Auswahlen gleich verhalten. Es bestand also die Frage, ob dieser Ausdruck naher physiologischer Verwandtschaft auf die Esterase der Leber beschrankt ist oder sich bei der Esterase auch anderer Organe findet. Das Ergebnis, daß die Spezifitätsverhältnisse nun auch im Falle der Esterase aus Lunge bzw. Niere bei Schimpanse und Mensch übereinstimmend gefunden werden, ist eine überzeugende Stütze für die auch schon durch die Arbeiten anderer Autoren (6)(26)(27) belegte Erkenntnis, nach der ein Teil der "Proteale" des Schimpansen und des Menschen identisch ist. Darnach sind bei Schimpanse und Mensch weder die Leberesterasen nach ihrem optischen Auswahlen zu unterscheiden, noch die Lungenesterasen, noch die Nierenesterasen. Zu dieser Übereinstimmung kommt als weitere bemerkenswerte Tatsache hinzu, daß die stereochemische Spezifität der Esterasen der drei Organe auch untereinander praktisch gleich ist [1]. Wir finden in bezug auf die Konfigurationsspezifität der Esterasen Unterscheidungsmerkmale also weder von Organ zu Organ, noch von Tier zu Tier. Eine so weitgehende Gleichheit ist uns bis jetzt noch nie begegnet. Dabei ist nicht zu übersehen, daß im System Pan troglodytes und Homo sapiens in verschiedenen Gattungen aufgeführt werden.

Die für die Esterase aus Lunge und Niere von Schimpanse und Mensch charakteristischen Ergebnisse sind in den Tab. 9 mit 12 wiedergegeben.

Bei der hohen Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird der (+)-Ester im Racemat rascher gespalten, bei niederer Substratkonzentration (0,125 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) überwiegt die Spaltung der (-)-Komponente im Racemat, während bei mittlerer Substratkonzentration (0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) praktisch gleich rasche Spaltung der optischen Isomeren im Racemat erfolgt: Die $[\alpha]_D$ -Werte der isolierten Mandelsäure liegen unter den zuletzt genannten Be-

---

1) Demgegenüber unterscheidet sich die Pankreaslipase des Menschen (E. Bamann u. Ch. Feichtner: Biochem. Z. 288, 315 (1936)) in ihrer stereochemischen Spezifität von derjenigen der drei genannten Organe.

dingungen bei der Lungen- und Nierenesterase des Schimpansen zwischen - 9° und - 25° , bei den entsprechenden Esterasen des Menschen um + 0°. Die gefundenen Unterschiede in der Wirkungsspezifität dürften als noch im Bereich der üblichen Schwankungen des sterischen Auswählens liegend angesehen werden, zumal der Einfluß der Esterkonzentration und der Hydrolyseprodukte des Substrates auf das optische Auswählen dieser Esterasen gleichsinnig ist.

Der absolute Umsatz nimmt sowohl im Falle der Lungen- als auch der Nierenesterase des Schimpansen und des Menschen beim Übergang von hoher zu mittlerer Substratkonzentration ab, ändert sich aber im Bereich von 0,25 g bis 0,125 g Ester / 50 ml Versuchsansatz nicht mehr.

Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol im Normalansatz[+)] - entsprechend 100 % der theoretisch abspaltbaren Menge - verursacht in allen vier Fällen eine Bevorzugung der Spaltung der (+)-Komponente im Racemat, wobei der Gesamtumsatz des Racemates - abgesehen von den Versuchen mit der Lungenesterase Schimpansen, wo er unbeeinflußt bleibt - etwas erniedrigt ist.

Das Spaltungsprodukt Mandelsäure (33 % der theoretisch abspaltbaren Menge im Normalansatz[+)]) hemmt im Falle der Esterase aus der Niere des Schimpansen sowie der Esterase der Lunge und der Niere des Menschen die Geschwindigkeit der Hydrolyse, ohne daß dabei das optische Auswählen beeinflußt ist. Wegen Materialmangels konnte der Zusatz von raz. Mandelsäure an der Esterase der Lunge des Schimpansen nicht geprüft werden.

Auf Zusatz von Strychnin (100 mg Strychninsulfat / 50 ml Versuchsansatz) wird im Normalansatz[+)] in allen vier Fällen die (-)-Komponente im Racemat rascher gespalten. Dabei ist - abgesehen von der Lungenesterase des Schimpansen - die Umsetzungsgeschwindigkeit des Racemates erhöht.

Die geringfügigen Unterschiede, die vorallem in Ungleichheiten der Umsetzungsgeschwindigkeit bestehen, rechtfertigen kaum die Annahme, in der Lungenesterase des Schimpansen läge ein anderes Enzym vor als in der Esterase der Leber und Niere des Schimpansen und des Menschen. Dazu bedürfte es der Aufdeckung weiterer und größerer Unterschiede.

[+)] Siehe Fußnote S. 8

Tabelle 9

Die Hydrolyse von razemischem Mandelsäureäthylester durch die Esterase der Lunge von Pan troglodytes (Schimpanse) und Homo sapiens (Mensch) bei variierter Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art Präp.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Pan	48	35,6	33,7	-38,0°	35,9	17,0	-23,7°	66,9	15,8	+46,4°
P.troglo-dytes	80				55,5	26,3	-23,4°			
L 40 d										
18 ml										
Homo	12	8,8	8,4	-34,0°						
H.sapiens	24				19,5	9,2	+ 5,1°	38,6	9,1	+45,3°
L 2/1 f	36	24,3	23,1	-26,7°						
0,2 E.-E.	48	36,5	34,6	-15,5°	33,3	15,8	+ 6,0°	72,0	17,1	+43,8°

Tabelle 10

Die Hydrolyse von razemischem Mandelsäureäthylester durch die Esterase der Niere von Pan troglodytes (Schimpanse) und Homo sapiens (Mensch) bei variierter Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH =7,0); t = 25°C

Gattung Art Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Pan	24	16,0	15,1	-40,7°						
P.troglodytes	48	32,5	30,8	-38,4°	30,9	14,6	-11,3°	60,2	14,3	+36,6°
	72				49,6	23,8	-13,2°	89,7	21,8	+35,7°
N 40 c 10 ml										
Homo	96	7,0	6,6	-50,1°	7,9	3,8	± 0°	21,9	5,2	+27,4°
H. sapiens	192	14,1	13,4	-35,4°	14,6	6,9	± 0°	40,7	9,6	+24,6°
N 2/1 k 10 ml										

Tabelle 11

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase von Pan troglodytes (Schimpanse) und Homo sapiens (Mensch)

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester ; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
Pan P. troglodytes L 40 d 18 ml	48	17,0	-23,7°	17,4	+24,6°			17,5	-36,6°
Homo H. sapiens L 2/1 f 0,2 E.-E.	24	9,2	+ 5,1°	6,9	+33,6°	6,9	+ 6,8°	14,0	-57,8°
	48	15,8	+ 6,0°	14,3	+27,2°	13,0	+ 5,5°	26,8	-51,4°

Tabelle 12

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterase von Pan troglodytes (Schimpanse) und Homo sapiens (Mensch)

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen ml; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Gattung Art Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
Pan P. troglodytes N 40 c 10 ml	48	14,6	-11,3°	11,2	+16,9°	12,9	- 9,2°	16,2	-32,2°
Homo H. sapiens N 2/1 k 10 ml	96	3,8	± 0°	3,0	+32,2°	2,3	± 0°	6,9	-48,0°
	192	6,9	± 0°	6,1	+31,3°	4,5	± 0°	12,6	-45,4°

Zur Frage der Bewertung der Konfigurationsspezifität als "Gattungs"-Merkmal

Bei der Prüfung der Esterasen aus Lunge und Niere einiger Tiere sind wir zu Ergebnissen gekommen, die eine Stellungnahme zu der Frage nach der Wertung der Konfigurationsspezifität als Gattungsmerkmal notwendig machen. Wenn man bei diesen Tieren nicht mit hinreichender Sicherheit annehmen dürfte, daß sie ihre Stellung im System zu Recht einnehmen, wäre zu erörtern, ob eine Revidierung der bisherigen Systematisierung zu erfolgen hätte. Eine solche Revidierung ist bekanntlich vor einiger Zeit im Falle der Gattungen Miopitnecus, Cercopithecus und Lasiopyga vorgenommen worden, die zu einer einzigen Gattung Cercopithecus zusammengezogen wurden. In diesem Zusammenhang durfte man von dem Ergebnis beeindruckt sein, daß die stereochemische Spezifität der Esterase der Leber von Arten dieser ehemaligen Gattungen g l e i c h ist. Dieser Befund sowie die Tatsache, daß in der Ordnung Simiae sich erst die G a t t u n g e n mit Hilfe der Konfigurationsspezifität der Leberesterase unterscheiden lassen, während die v e r s c h i e d e n e n Ä r t e n e i n e r G a t t u n g auf diesem Wege nicht unterscheidbar sind (15), haben die Konfigurationsspezifität bei den Simiae als G a t t u n g s m e r k m a l ausgewiesen und die Frage aufgeworfen, ob dieses Prinzip im Bereich der g e s a m t e n Systematik des Tierreiches Gültigkeit hat oder in anderen Ordnungen der Mammalia nicht besteht.

Überraschende Befunde haben sich nun bei den Arten P a n t h e r a l e o (Löwe) und P a n t h e r a o n c a (Jaguar), die in der Gattung Panthera stehen, sowie bei den Arten C a n i s l u p u s (Wolf), C a n i s d i n g o (Dingo) und C a n i s f a m i l i a r i s (Hund), die der Gattung Canis angehören, nicht nur im Falle der Esterase der Lunge und der Niere, sondern auch im Falle der Esterase der Leber (20) ergeben.

Die Verschiedenheit der Lungenesterase von P. leo und P. onca dokumentiert sich bereits in dem völlig verschiedenen Verlauf der Normalkurven+). Dazu kommen noch reaktionskinetische Unterschiede, wenn man die Substratkonzentration variiert. Bei der Nierenesterase ist die Verschiedenheit durch das völlig unterschiedliche reaktionskinetische Verhalten der Enzyme bei Variation der Substratkonzentration bewiesen; diese Folgerung wird nicht entkräftet durch den Umstand, daß die Normalkurven+) beider Esterasen gleich verlaufen.

Bei C. lupus und C. familiaris gründet sich die Annahme der Verschiedenheit der Esterasen einerseits der Lunge und andererseits der Niere auf den unterschiedlichen Verlauf der Normalkurven+) sowie auf die verschiedenartigen Auswirkungen der Substratkonzentration auf das optische Auswählen der entsprechenden Enzyme.

Bei C. dingo und C. familiaris müssen sich die Aussagen auf die Esterase der Lunge beschränken, die Niere von C. dingo stand nicht zur Verfügung. Es liegen hier - bei übereinstimmendem Verlauf der Normalkurven+) - im reaktionskinetischen Verhalten der beiden Esterasen nur geringfügige Unterschiede vor, die sich vorallem auf das optische Auswählen bei niederer Substratkonzentration (0,125 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) erstrecken. Da im Falle der Leberesterase (20) bei Hund und Dingo keine Unterschiede auftreten, wird man der ergänzenden Untersuchung der Nierenesterase von C. dingo erhöhtes Interesse entgegenbringen.

Diese Ergebnisse sind in den Tabellen 13, 30, 28, 14 u. 16 und in den Abbildungen 10 mit 13 belegt.

Auf Grund der weitgehenden Übereinstimmung der stereochemischen Spezifität der Leber- bzw. Lungen-Esterase von C. dingo und C. familiaris neigen wir zu der Annahme, daß eine besonders nahe Verwandtschaft dieser beiden Tiere vorliegt. Damit ergäbe sich eine Beantwortung der Frage, ob C. dingo im Sinne der Klassifizierung von P.-P. Grassé (21) als Art der Gattung Canis angehört oder nach der Auffassung von E. Werth (38 a) eine Unterart zu Canis familiaris darstellt. Es ließe sich damit die Ansicht erhärten, daß Canis familiaris dingo ein verwilderter Abkömmling einer einfachen, primitiven Landhundpopulation (nach E. Werth ein Abkömmling des Schensi-Hundes) ist, der sich in Australien mit der Ureinwanderung ausgebreitet hat.

Die Unterschiede, die sich demgegenüber bei den Esterasen von C. lupus und C. familiaris ergeben, erklären wir durch die Tatsache, daß Wolf und Hund eine divergierende stammesgeschicht-

+) Siehe Fußnote S. 8

liche Entwicklung genommen haben und diese weitaus früher, als sich die Isolierung des Dingo vollzogen hat. Es ist naheliegend, daß mit dieser über lange Zeiträume getrennten Entwicklung von Wolf und Hund eine Differenzierung der Esterase-Molekel verbunden ist.

Um eine endgültige Stellungnahme zu den unerwarteten Befunden bei P. leo und P. onca abgeben zu können, sind noch weitere Untersuchungen an mehreren Arten verschiedener Gattungen durchzuführen. Dabei ist zu klären; ob unterschiedliche stereochemische Spezifität der Esterasen auch im Falle der Arten anderer Gattungen nachgewiesen werden kann, d.h. ob sich die Unterschiede dieser Arten ebenfalls in der stereochemischen Spezifität dieser Enzyme bzw. deren chemischer Struktur widerspiegeln.

Tabelle 13

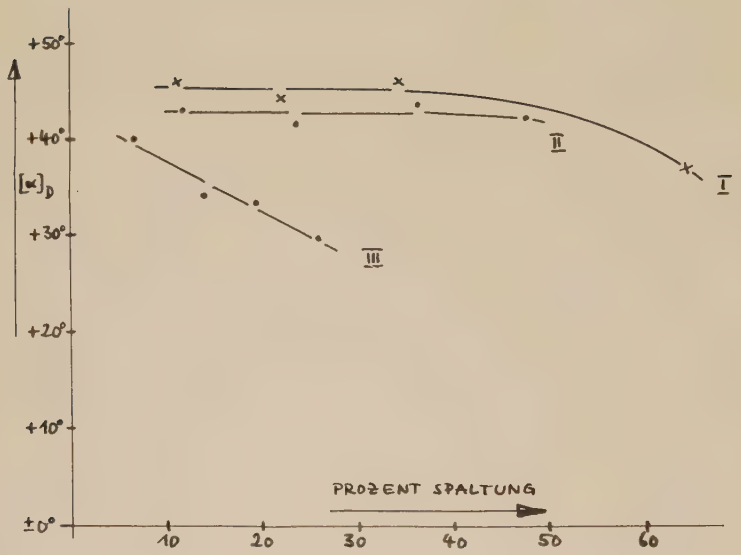
Vergleich der stereochemischen Spezifität der Esterase der Lunge und Niere von Panthera leo und Panthera onca sowie Canis lupus, Canis dingo und Canis familiaris

(Die Angaben geben die Verhaltnisse wieder, wie sie bei Änderung der Reaktionsbedingungen erhalten werden, verglichen mit dem optischen Auswählen im Normalversuchsansatz +) ; die experimentellen Unterlagen sind aus den Tab. 28, 30, 14 u. 16 zu ersehen.)

Art	Esterase aus	Mandelsäureäthylester / 50 ml			
		0,125 g		0,50 g	
		Spaltungsgeschwindigk.	$[\alpha]_D$-Werte	Spaltungsgeschwindigk.	$[\alpha]_D$-Werte
P. leo	Lunge	kein Einfluß	kein Einfluß	Beschleunigg.	Erniedrigung
P. onca	Lunge	Hemmung	kein Einfluß	Beschleunigg.	Erniedrigung
P. leo	Niere	kein Einfluß	Erniedrigung	kein Einfluß	kein Einfluß
P. onca	Niere	Hemmung	kein Einfluß	Beschleunigg.	Erniedrigung
C. lupus	Lunge	kein Einfluß	Erhöhung	kein Einfluß	kein Einfluß
C. dingo	Lunge	Beschleunigg.	Erniedrigung	Hemmung	Erhöhung
C. familiaris	Lunge	Beschleunigg.	kein Einfluß	Hemmung	Erhöhung
C. lupus	Niere	kein Einfluß	kein Einfluß	Beschleunigg.	Erniedrigung
C. familiaris	Niere	Beschleunigg.	Erniedrigung	kein Einfluß	Erniedrigung

+) Siehe Fußnote S. 8

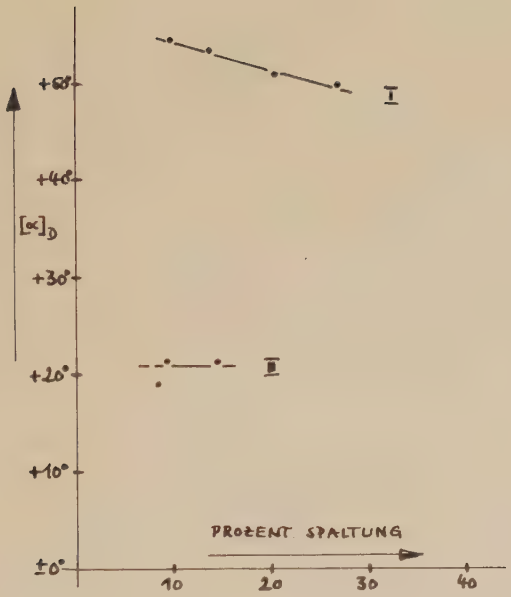
Abbildung 10



Das optische Auswählen der Lungenesterasen von Canis lupus (III), Canis dingo (I) und Canis familiaris (II)

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureathylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

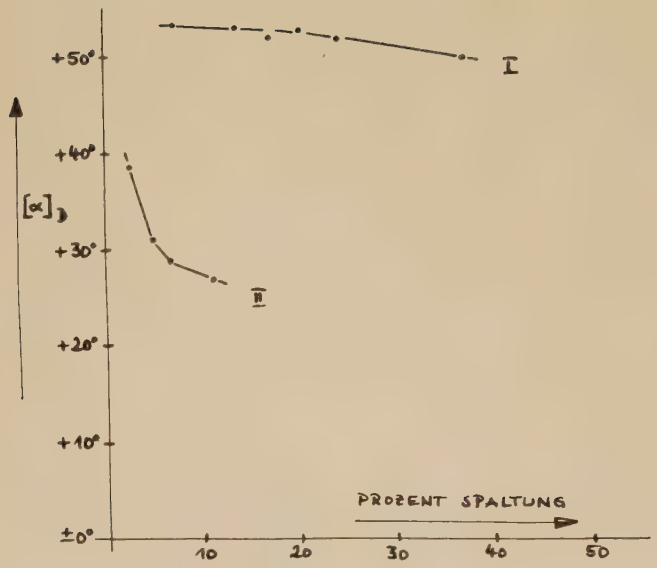
Abbildung 11



Das optische Auswählen der Nierenesterasen von Canis lupus (II) und Canis familiaris (I)

(Die Analysenproben von 50 ml enth: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

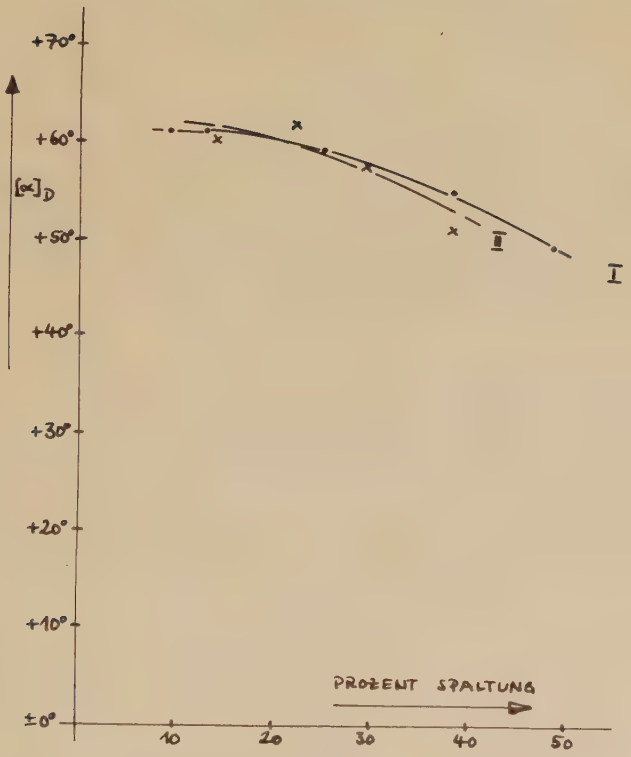
Abbildung 12



Das optische Auswählen der Lungenesterasen von Panthera leo (I) und Panthera onca (II)

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureathylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Abbildung 13



Das optische Auswählen der Nierenesterasen von Panthera leo (I) und Pantnera onca (II)

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureathylester; 2 g Phosphatpufier pH = 7,0); t = 25°C

B. Experimenteller Teil

(Die hier aufgeführten Analysenergebnisse dienen der Dokumentation unserer unter dem Gesichtspunkt der Verwandtschaftsforschung durchgeführten Untersuchungen.)

I. Das optische Auswahlen der Lungen- und Nierenesterasen verschiedener Mammalia

Übersicht über die Kennzeichen des Reaktionsverlaufes bei der Einwirkung der Esterasen der Lunge und der Niere von Individuen aus Gattungen der Familien der Canidae, Felidae, Suidae, Camelidae, Bovidae, Pongidae und Hominidae[+] auf raz. Mandelsäureäthylester

(Die Zeichen der Tabelle geben die Verhältnisse wieder, wie sie bei Änderung der Reaktionsbedingungen erhalten werden, verglichen mit dem optischen Auswählen im Normalversuchsansatz[++]; Versuchsbedingungen wie in Tab. 14, bei Zusatz der Spaltungsprodukte des Substrates und von Strychninsulfat wie in Tab. 15.)

Zeichen der Tabelle:

0 :	kein Einfluß
+ :	Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit bzw. Erhöhung der $[\alpha]_D$-Werte
- :	Hemmung der Spaltungsgeschwindigkeit bzw. Erniedrigung der $[\alpha]_D$-Werte

---

[+] Systematik nach P.-P. Grassé (21)

[++] Siehe Fußnote S. 8

Art	Organ	Tabellen - Nr.	Mandelsäure-äthylester / 50 ml				Zusatz von					
			0,125 g		0,50 g		Äthanol		Mandelsäure raz.		Strychninsulfat	
			Spaltungsgeschw.	$[\alpha]_D$-Werte	Spaltungsgeschw.	$[\alpha]_D$-Werte	Spaltungsgeschw.	$[\alpha]_D$-Werte	Spaltungsgeschw.	$[\alpha]_D$-Werte	Spaltungsgeschw.	$[\alpha]_D$-Werte
Canis lupus	Lunge	14,15	0	+	0	0	0	+	–	+	0	0
	Niere	16,17	0	0	+	–	nicht geprüft					
Canis dingo	Lunge	14,15	+	–	–	+	0	+	0	0	+	0
Canis familiaris	Lunge	14,15	+	0	–	+	0	+	0	0	0	0
	Niere	16,17	+	–	0	–	0	+	–	0	0	–
Alopex lagopus	Lunge	18	0	0	0	+	nicht geprüft					
	Niere	18	0	+	+	–	nicht geprüft					
Vulpes vulpes	Lunge	19,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Niere	19	–	+	+	–	nicht geprüft					
Felis domestica	Lunge	21,22	+	0	–	+	–	+	–	0	–	0
	Niere	23,24	0	0	–	+	–	+	–	+	–	0
Leopardus pardalis	Lunge	25	0	+	–	0	nicht geprüft					
	Niere	26,27	0	0	–	0	0	0	–	0	–	–
Panthera leo	Lunge	28,29	0	0	+	–	–	+	0	0	–	–
	Niere	30,31	0	–	0	0	–	0	0	0	–	–
Panthera onca	Lunge	28	–	0	+	–	nicht geprüft					
	Niere	30	–	0	+	–	nicht geprüft					
Acinonyx jubatus	Lunge	32,33	0	–	+	0	–	+	–	0	–	–
	Niere	34,35	0	0	+	–	0	+	0	0	0	0
Sus scrofa	Lunge	36,37	0	0	0	+	0	+	0	+	–	0
	Niere	38,39	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0
Camelus dromedarius	Lunge	40,41	+	0	0	–	0	0	0	0	0	–
Lama huanacus	Lunge	43,44	0	–	+	0	–	0	–	0	0	0
Capra hircus	Lunge	45,46	+	0	–	0	0	0	0	0	0	0
	Niere	47,48	+	0	–	0	0	0	0	0	0	0
Rupicapra rupicapra	Lunge	49,50	+	0	–	0	0	0	0	0	0	0
	Niere	51,52	+	0	–	0	0	0	0	0	0	0
Pan troglodytes	Lunge	53,54	0	–	+	+	0	+	nicht geprüft		0	–
	Niere	53,54	0	–	+	+	–	+	–	0	+	–
Homo sapiens	Lunge	55,56	0	–	+	+	–	+	–	0	+	–
	Niere	57,58	0	–	+	+	–	+	–	0	+	–

Gattung: C a n i s

C. lupus (Wolf)
C. dingo (Dingo)
C. familiaris (Hund)

Optische Spezifität und verwandtschaftliche Verhältnisse:

Die Lungenesterasen von C. lupus und C. familiaris unterscheiden sich in ihrer optischen Spezifität voneinander. Der gleiche Befund ergibt sich bei den Nierenesterasen. Dagegen weisen die Lungenesterasen von C. dingo und C. familiaris weitgehende Ähnlichkeit hinsichtlich ihrer stereochemischen Spezifität auf.

Merkmale der optischen Spezifität der Lungenesterasen:

I. Die Lungenesterase des Wolfes:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 10

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Im Falle n i e d e r e r Esterkonzentration (0,125 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) sind die $[\alpha]_D$ -Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

II. Die Lungenesterase des Dingo:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 10

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Hemmung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden.

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Strychninsulfats wird die Spaltungsgeschwindigkeit beschleunigt.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

III. Die Lungenesterase des Hundes:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 14

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst im Falle h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

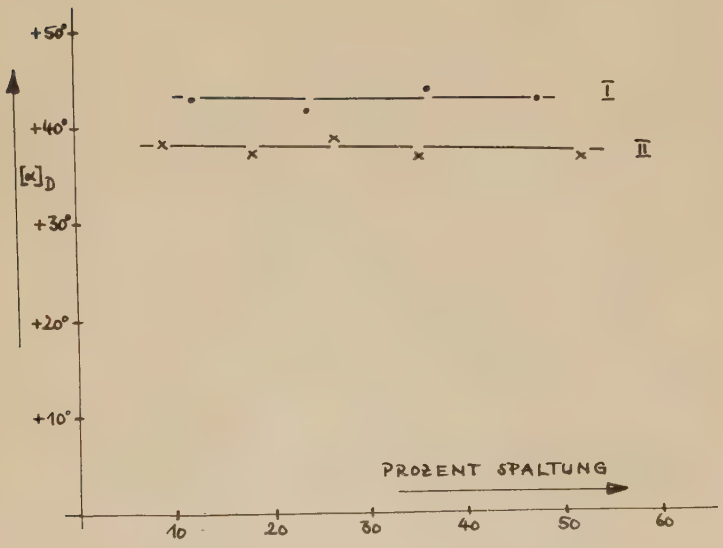
bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Abbildung 14



Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase zweier Individuen der Art Canis familiaris

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Prap.Nr. L 16/3 d (Schäferhund)
II: Präp.Nr. L 16/6 b (Dackel)

Tabelle 14

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase von Individuen der Arten Canis lupus, Canis dingo und Canis familiaris in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. oder ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g rac. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Art Rasse Präp.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
C. lupus	48	14,3	13,5	+44,9°	13,7	6,5	+40,2°			
L 65 a	96	31,6	29,9	+38,0°	29,0	13,8	+34,5°	29,8	7,1	+38,6°
30 ml	144				40,1	19,0	+33,6°	39,8	9,4	+35,6°
	192				53,5	25,4	+29,9°			
C. dingo	6	19,5	18,4	+30,8°						
L 90 a	12	38,3	36,3	+23,5°	23,0	10,9	+45,8°			
0,4 E.-E.	24	75,7	71,7	+ 4,0°	46,5	22,0	+44,1°			
	27	84,2	79,8	± 0°						
	36				71,6	33,9	+46,1°			
	48				90,0	42,6	+40,6°	60,2	14,3	+56,5°
	72				134,8	63,9	+37,1°			
	96							122,2	28,9	+56,5°
	144							185,2	43,9	+52,4°
C. familiaris	6	17,6	16,7	+42,5°						
	12	36,5	34,6	+41,1°	24,5	11,6	+42,9°			
(Schaferhd.)	18	54,6	51,7	+39,4°						
L 16/3 d	24				47,3	23,3	+41,4°	31,6	7,5	+61,7°
0,3 E.-E.	36				76,2	36,2	+44,0°			
	48				100,0	47,4	+42,5°	64,9	15,4	+60,1°
	72							97,0	23,0	+60,8°
C. familiaris	12	14,3	13,5	+38,5°						
	24	29,3	27,8	+35,8°	18,4	8,7	+38,1°			
(Dackel)	36	42,7	40,5	+37,5°						
L 16/6 b	48				37,7	17,9	+37,7°	23,7	5,6	+53,0°
0,25 E.-E.	72				55,5	26,3	+38,8°			
	96				74,0	35,1	+36,5°	45,9	10,9	+58,0°
	144				110,5	52,3	+36,2°	71,2	16,9	+59,7°

Tabelle 15

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase von Individuen der Arten Canis lupus, Canis dingo und Canis familiaris

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Art Rasse Prap.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
C. lupus L 65 a 30 ml	96	13,8	+34,5°	13,0	+58,2°	9,9	+69,1°	13,4	+35,4°
	144	19,0	+33,6°	18,6	+53,6°	14,7	+59,7°	18,5	+34,6°
C. dingo L 90 a 0,4 E.-E.	24	22,0	+44,1°	21,7	+76,3°	21,4	+44,3°	25,0	+41,7°
	48	42,6	+40,6°	43,6	+61,9°	42,3	+44,7°	50,1	+40,2°
C. familiaris (Schäferhund) L 16/3 d 0,3 E.-E.	24	23,3	+41,4°	24,3	+61,3°	23,8	+39,5°	23,8	+40,8°
	48	47,4	+42,5°	48,4	+58,7°	46,5	+40,3°	46,9	+39,4°
C. familiaris (Dackel) L 16/6 b 0,25 E.-E.	24	8,7	+38,1°	9,0	+68,4°	8,4	+36,9°	8,6	+41,1°
	48	17,9	+37,1°	17,4	+63,9°	16,9	+36,4°	17,0	+37,6°

Merkmale der optischen Spezifität der Nierenesterasen:

I. Die Nierenesterase des Wolfes:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 11

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst im Falle h o h e r Esterkonzentration
(0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine
Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst im Falle h o h e r Esterkonzentration
(0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden
die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ist nicht geprüft.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ist nicht geprüft.

II. Die Nierenesterase des Hundes:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 15

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Im Falle n i e d e r e r Esterkonzentration (0,125 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Bei n i e d e r e r (0,125 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) sowie bei h o h e r Esterkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

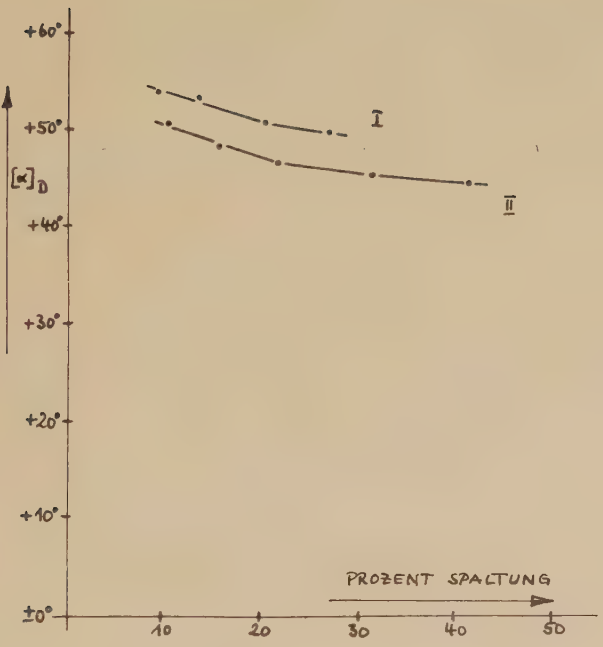
a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Der Zusatz von Strychninsulfat hat eine Erniedrigung der $[\alpha]_D$-Werte zur Folge.

Abbildung 15



Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase zweier Individuen der Art Canis familiaris

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Präp.Nr. N 16/3 d (Schäferhund)

II: Präp.Nr. N 16/6 b (Dackel)

Tabelle 16

Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase von Individuen der Arten Canis lupus und Canis familiaris in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g rac. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Art Rasse Präp.Nr. Enzym- menge	Zeit in Std.	Mandelsaureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
C. lupus	168	17,5	16,6	+20,0°	18,2	8,6	+19,2°	40,4	11,5	+ 9,9°
N 65 a	288	30,6	29,0	+21,3°	30,1	14,2	+21,6°	70,2	16,6	+ 9,3°
25 ml										
C.familia-	48	20,4	19,3	+36,8°	\					
aris	72	30,7	29,1	+35,9°	19,5	9,2	+54,0°			
(Schäferhd.)	96	38,9	36,9	+34,7°	28,0	13,2	+53,6°	27,7	6,5	+34,3°
N 16/3 d	144				42,3	20,0	+50,9°	40,4	9,6	+35,9°
0,07 E.-E.	192				55,0	26,5	+50,0°			
	216							62,0	14,7	+35,5°
C.familia-	48	28,7	27,2	+34,8°	21,6	10,1	+51,0°			
aris	72	42,4	40,2	+33,0°	32,1	15,2	+48,3°	31,5	7,5	+31,8°
(Dackel)	96	58,8	55,7	+31,5°	44,8	21,2	+46,8°	45,9	10,9	+31,6°
N 16/6 b	144				65,2	30,9	+46,0°	62,5	14,8	+31,2°
0,2 E.-E.	192				86,4	40,9	+45,2°			

Tabelle 17

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterasen zweier Individuen der Art Canis familiaris

(Die Analysenproben von 50 ml entn.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Art Rasse Präp.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
C.familiaris	96	13,2	+53,6°	13,0	+87,7°	9,7	+56,5°	13,0	+40,0°
(Schäferhd.)	144	20,0	+50,9°	19,3	+79,7°	16,0	+54,8°	19,6	+38,7°
N 16/3 d									
0,07 E.-E.									
C.familiaris	72	15,2	+48,3°	15,7	+78,5°	11,8	+52,2°	15,5	+35,2°
(Dackel)	144	30,9	+46,0°	30,0	+77,3°	23,1	+51,2°	30,5	+34,2°
N 16/6 b									
0,2 E.-E.									

Gattung: A l o p e x

A. lagopus (Polarfuchs)

Merkmale der optischen Spezifitat:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 6

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration
(0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden
die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ist nicht geprüft.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:
Ist nicht geprüft.

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 7

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst im Falle h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ist nicht geprüft.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ist nicht geprüft.

Tabelle 18

Die stereochemische Spezifität der Lungen- und Nierenesterase eines Individuums der Art Alopex lagopus in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Organ Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsaure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsaure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Lunge	24	15,7	14,8	+53,0°	15,2	7,2	+60,8°			
L 66 a	48	31,0	29,4	+51,6°	33,4	15,8	+53,8°	32,7	7,7	+78,0°
0,25	72				45,0	21,3	+52,2°			
E.-E.	84				54,4	25,8	+51,5°			
	120				77,5	36,7	+48,4°	74,5	17,6	+67,1°
Niere	24				3,3	1,6	+29,9°			
N 66 a	72				8,8	4,2	+28,3°			
20 ml	144	15,5	14,7	+38,7°	16,4	7,8	+30,5°	35,0	8,3	+15,7°
	216				22,2	10,5	+29,3°			

Gattung: V u l p e s

V. vulpes (Fuchs)

Merkmale der optischen Spezifität:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 16

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:
Es ist kein Einfluß vorhanden.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:
Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:
Es ist kein Einfluß vorhanden.

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 17

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:
Ein Einfluß ist vorhanden:

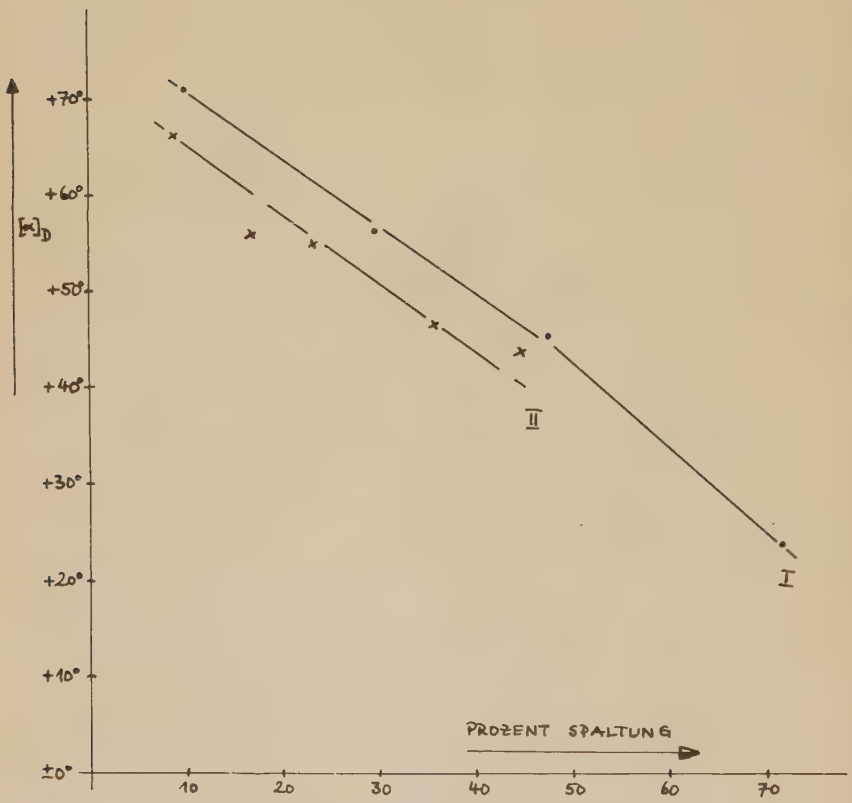
a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:
Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:
Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ist nicht geprüft.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:
Ist nicht geprüft.

Abbildung 16

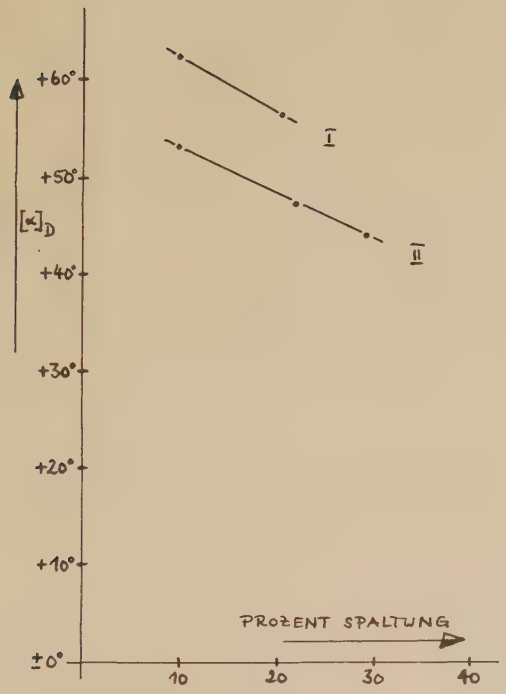


Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase zweier Individuen der Art Vulpes vulpes

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g rac. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Prap.Nr. L 22 c
II: Prap.Nr. L 22 d

Abbildung 17



Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase zweier Individuen der Art Vulpes vulpes

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Präp.Nr. N 22 c
II: Prap.Nr. N 22 d

Tabelle 19

Die stereochemische Spezifität der Lungen- und Nierenesterase zweier Individuen der Art Vulpes vulpes in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phospnatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Organ Präp.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Mandelsaureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Lunge	16				19,8	9,4	+70,9°			
L 22 c	24	28,1	26,7	+55,1°						
0,25 E.-E.	48	56,1	53,1	+45,5°	61,4	29,1	+56,2°	66,0	15,6	+66,7°
	70				99,7	47,2	+45,6°			
	96							125,6	29,7	+57,4°
	120				150,8	71,4	+23,9°			
Lunge	48	16,4	15,5	+57,9°	17,3	8,2	+66,4°			
L 22 d	72	24,0	22,7	+56,2°						
0,3 E.-E.	96	32,8	31,1	+50,3°	33,9	16,1	+56,1°	32,2	7,6	+70,4°
	144				49,9	23,1	+55,1°	50,2	11,9	+64,8°
	216				74,9	35,5	+46,7°			
	264				94,1	44,6	+43,6°	89,4	21,2	+56,5°
Niere	72				21,9	10,2	+62,5°			
N 22 c	144	34,1	32,3	+58,7°	42,6	20,2	+56,4°	58,7	13,9	+47,7°
20 ml										
Niere	48				20,4	9,7	+52,8°	45,9	10,9	+39,2°
N 22 d	72	22,8	21,6	+59,2°				69,6	16,5	+36,6°
10 ml	96				45,0	21,3	+46,7°			
	144	45,0	42,6	+48,9	59,9	28,4	+44,2°			

Tabelle 20

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase zweier Individuen der Art Vulpes vulpes

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsaure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 22 c 0,25 E.-E.	48	29,1	+56,2°			29,9	+59,5°	31,4	+54,5°
L 22 d 0,3 E.-E.	96	16,1	+56,1°	15,0	+58,6°	15,4	+60,0°	15,3	+57,1°
	144	23,1	+55,1°	22,4	+55,0°	23,0	+52,4°	22,3	+52,2°

Gattung: F e l i s

F. domestica (Hauskatze)

Merkmale der optischen Spezifität:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 4

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Hemmung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz von Strychninsulfat wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 21

Die stereochemische Spezifitat der Lungenesterase zweier Individuen der Art Felis domestica in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 9/1 h	12	23,1	21,9	+32,5°	17,2	8,1	+32,0°			
0,1 E.-E.	18	33,9	32,1	+31,0°						
	24	47,0	44,5	+33,0°	33,1	15,7	+30,2°	25,4	6,0	+43,3°
	36				50,3	23,8	+31,8°			
	48				67,6	32,0	+31,1°	48,3	11,4	+41,3°
	72				98,2	46,5	+30,6°			
	96				133,2	63,1	+28,3°	98,5	23,3	+41,6°
L 9/2 a	4	14,7	14,0	+30,5°						
0,25	8	28,0	26,5	+30,4°	21,3	10,0	+33,1°			
E.-E.	12	41,8	39,6	+32,3°						
	16				41,2	19,4	+33,0°			
	24				64,6	30,6	+30,9°	47,1	11,2	+42,5°
	32				86,0	40,7	+32,0°			
	48				131,6	62,4	+30,4°	93,9	22,3	+40,4°
	72							141,8	33,6	+37,3°

Tabelle 22

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase zweier Individuen der Art Felis domestica

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 9/1 h	24	15,7	+30,2°	12,8	+48,1°	13,4	+30,1°	11,7	+30,3°
0,1 E.-E.	36	23,8	+31,8°	18,9	+45,2°	19,5	+31,6°	16,9	+29,4°
	48	32,0	+31,1°	24,5	+48,4°	25,6	+31,5°	22,9	+29,0°
L 9/2 a	16	19,4	+33,0°	16,7	+45,4°	17,5	+32,5°	17,8	+33,2°
0,25 E.-E.	24	30,6	+30,9°	25,9	+44,0°	26,1	+31,8°	26,4	+33,3°

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 5

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz von Strychninsulfat wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 23

Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase zweier Individuen der Art Felis domestica in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
N 9/1 h	6	13,1	12,4	+30,6°	13,7	6,5	+32,9°			
0,25	12	26,5	25,1	+30,3°	26,1	12,4	+30,6°			
E.-E.	18	38,6	37,2	+29,3°	42,0	19,9	+29,8°	31,6	7,5	+45,9°
	24				54,9	26,0	+30,1°	43,2	10,2	+42,9°
	36				79,7	37,7	+30,8°	62,6	14,8	+45,5°
N 9/2 a	3	13,8	12,7	+33,6°						
0,2	5				22,0	10,4	+34,0°			
E.-E.	6	28,3	26,8	+33,6°	27,1	12,8	+37,0°			
	12	55,0	52,1	+31,8°	53,8	25,5	+35,3°	43,9	10,4	+45,5°
	18				82,7	39,2	+34,5°			
	24				109,1	51,7	+32,1°	85,4	20,3	+44,5°
	30				135,1	64,0	+28,1°			
	36				164,2	77,8	+16,8°			
	48							172,7	40,0	+40,0°

Tabelle 24

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifitat der Nieren-esterase zweier Individuen der Art Felis domestica

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
N 9/1 h	12	12,4	+30,6°	9,9	+52,4°	9,0	+50,0°	9,4	+30,4°
0,25 E.-E.	18	19,9	+29,8°	14,4	+52,6°	13,4	+53,1°	12,4	+30,6°
	24	26,0	+30,1°	19,4	+53,8°	18,5	+52,5°	18,4	+31,0°
N 9/2 a	6	12,8	+37,0°	10,6	+51,5°	10,2	+48,6°	9,4	+32,7°
0,2 E.-E.	18	39,2	+34,5°	33,3	+48,4°	30,6	+43,4°	29,2	+34,8°

Gattung: L e o p a r d u s

L. pardalis (Ozelot)

Merkmale der optischen Spezifität:

1. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 4

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst im Falle h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Hemmung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Beim Übergang von niederer zu mittlerer Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt, bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration (auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) bleiben sie unverändert.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ist nicht geprüft.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ist nicht geprüft.

Tabelle 25

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Leopardus pardalis in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,1 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsaure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 86 b	8	14,0	13,2	+93,0°						
	12	20,1	19,0	+94,7°						
	16				24,9	11,8	+84,2°			
	24	38,3	36,3	+92,7°	37,9	17,9	+84,6°	28,6	6,8	+82,2°
	48				77,5	36,7	+84,9°			
	72				111,7	52,9	+85,0°	86,0	20,3	+83,7°

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 5

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst im Falle h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Hemmung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden.

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Der Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure hemmt die Spaltungsgeschwindigkeit.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden.

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Der Zusatz von Strychninsulfat hemmt die Spaltungsgeschwindigkeit.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Der Zusatz von Strychninsulfat erniedrigt die $[\alpha]_D$-Werte.

Tabelle 26

Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Leopardus pardalis in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,167 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
N 86 a	3	9,9	9,4	+86,0°						
	6	20,2	19,2	+86,6°	19,9	9,4	+87,9°			
	12	40,6	38,5	+87,5°	40,3	19,1	+86,9°	30,1	7,1	+86,4°
	18				58,1	27,5	+87,8°			
	24				78,1	37,0	+87,0°	59,1	14,0	+88,0°
	36				117,5	55,7	+82,6°			
	48							117,7	27,9	+87,1°

Tabelle 27

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Leopardus pardalis

(Die Analysenproben von 50 ml entn.: Enzymlösung entsprechend 0,167 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25° C

Prap.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
N 86 a	6	9,4	+87,9°	9,3	+86,7°	6,8	+86,6°	5,9	+68,2°

Gattung: P a n t h e r a

P. leo (Löwe)
P. onca (Jaguar)

Optische Spezifität und verwandtschaftliche Verhältnisse:

Die Lungenesterasen der Arten P. leo und P. onca unterscheiden sich in ihrer optischen Spezifität voneinander. Der gleiche Befund ergibt sich bei den Nierenesterasen.

Merkmale der optischen Spezifität der Lungenesterasen:

I. Die Lungenesterase des Löwen:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 4

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst im Falle h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Der Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol hemmt die Spaltungsgeschwindigkeit.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Der Zusatz von Strychninsulfat hemmt die Spaltungsgeschwindigkeit.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz von Strychninsulfat werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

II. Die Lungenesterase des Jaguars:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 12

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ist nicht geprüft.

5. Einfluß von Strychninals charakterisierender Zusatzstoff:

Ist nicht geprüft.

Tabelle 28

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase von Individuen der Arten Panthera leo und Panthera onca in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Art Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
P. leo	24	15,0	14,3	+53,2°	14,3	6,8	+53,5°			
L 58 a	48	28,6	27,1	+52,5°	28,3	13,4	+53,0°	32,5	7,7	+47,6°
0,04	60				35,7	16,9	+51,8°			
E.-E.	72	43,8	41,4	+48,0°	41,0	19,9	+52,4°			
	84				50,2	23,8	+51,8°			
	96							63,2	15,0	+44,3°
	144				77,7	36,8	+49,6°	93,9	22,5	+45,8°
P. onca	48				5,2	2,5	+38,7°	13,4	3,2	+15,0°
L 84 a	72							20,1	4,8	+14,9°
20 ml	96	6,1	5,8	+32,9°	9,7	4,7	+30,8°	29,2	6,9	+12,0°
	144	9,3	8,8	+26,9°	13,8	6,6	+28,9°			
	240				22,5	10,9	+26,7°			

Tabelle 29

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Panthera leo

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,04 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 58 a	48	13,4	+53,0°	10,3	+74,4°	13,7	+53,4°	10,4	+38,8°
	72	19,9	+52,4°						
	84	23,8	+51,8°						
	96			20,3	+72,3°	26,1	+52,7°	20,6	+36,8°

Merkmale der optischen Spezifität der Nierenesterasen:

I. Die Nierenesterase des Löwen:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 5

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden:

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht, bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz tritt jedoch keine Änderung mehr auf.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Der Zusatz von Strychninsulfat hemmt die Spaltungsgeschwindigkeit.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Bei Zusatz von Strychninsulfat werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

II. Die Nierenesterase des Jaguars:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 13

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ist nicht geprüft.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ist nicht geprüft.

Tabelle 30

Die stereochemische Spezifität der Nierenesterasen von Individuen der Arten Panthera leo und Panthera onca in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g rac. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Art Prap.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml 0,125 g Abgespaltene Mandelsäure mg	%	$[\alpha]_D$	0,25 g Abgespaltene Mandelsäure mg	%	$[\alpha]_D$	0,50 g Abgespaltene Mandelsäure mg	%	$[\alpha]_D$
P. leo	3	14,6	13,8	+54,8°						
N 58 a	4				18,7	8,8	+61,4°			
0,4 E.-E.	6	27,2	25,8	+53,3°	26,1	12,4	+61,2°			
	9	38,9	36,9	+48,8°						
	12	54,7	51,8	+43,9°	52,1	24,7	+59,5°	49,7	11,8	+60,4°
	18				80,1	37,9	+55,3°			
	24				101,8	48,2	+49,6°	94,9	22,5	+58,5°
	30				127,1	60,2	+39,7°			
	48							183,6	44,9	+50,6°
P. onca	48	16,9	16,0	+59,3°	28,3	13,4	+60,1°			
N 84 a	72				45,6	21,6	+62,5°	51,7	12,2	+47,4°
0,25	96	32,2	30,5	+57,4°	60,2	28,5	+58,1°	68,7	16,3	+47,3°
E.-E.	120				78,1	37,0	+50,6°	85,6	20,3	+46,8°

Tabelle 31

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Panthera leo

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,4 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
N 58 a	12	24,7	+59,5°	20,2	+61,1°	24,1	+61,9°	20,9	+46,5°
	24	48,2	+49,6°	40,4	+56,3°	47,5	+50,4°	41,2	+46,6°

Gattung: A c i n o n y x

A. jubatus (Gepard)

Merkmale der optischen Spezifität:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 4

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht, bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz bleiben sie konstant.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden.

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz von Strychninsulfat wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Bei Zusatz von Strychninsulfat werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

Tabelle 32

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Acinonyx jubatus in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,25 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsaureathylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsaure			Abgespaltene Mandelsaure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 59 a	24	9,4	8,9	+37,1°						
	48	20,2	19,1	+37,1°	19,3	9,1	+44,4°			
	72	28,9	27,4	+37,7°	27,7	13,1	+43,4°	38,3	9,0	+46,1°
	96				34,1	16,1	+44,1°			
	144				55,3	26,2	+42,4°	76,0	18,0	+43,5°
	240				95,3	45,1	+37,3°	128,6	30,5	+42,0°

Tabelle 33

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Acinonyx jubatus

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,25 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 59 a	48	9,1	+44,4°	6,5	+73,5°	5,4	+48,3°	5,0	+28,2°
	144	26,2	+42,4°	22,5	+74,8°	15,7	+45,3°	14,6	+27,5°

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 5

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden.

a. Einfluß der Saure: Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 34

Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Acinonyx jubatus in Abhangigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,2 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureathylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsaureathylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsaure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsaure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
N 59 a	24	17,5	16,6	+48,6°	17,9	8,5	+47,4°			
	48	35,0	33,1	+45,8°	35,3	16,7	+45,4°			
	72	53,4	50,5	+35,6°	52,0	24,6	+46,2°	63,7	15,1	+39,7°
	96				71,1	33,7	+46,4°			
	144							119,2	28,2	+39,0°
	168				111,1	52,6	+34,7°			
	216							177,5	42,0	+38,9°

Tabelle 35

Der Einfluß von Athanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Acinonyx jubatus

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,2 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsaureathylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Athanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsaure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
N 59 a	48	16,7	+45,4°	16,3	+59,8°	16,7	+45,4°	16,0	+47,4°
	96	33,7	+46,4°	34,7	+59,4°	34,2	+45,0°	32,9	+45,4°

Gattung: S u s

S. scrofa (Schwein)

Merkmale der optischen Spezifität:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 2

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden.

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden.

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Der Zusatz von Strychninsulfat hemmt die Spaltungsgeschwindigkeit.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 30

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase mehrerer Individuen der Art Sus scrofa in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g rac. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 1/1 k	3	13,1	11,8	+70,2°	10,8	5,1	+69,2°			
0,5 E.-E.	6	21,0	19,9	+71,6°	22,2	10,5	+72,3°			
	9				35,5	16,7	+70,6°			
	12	42,7	40,5	+74,2°						
	24				80,3	38,0	+71,0°	77,3	18,3	+85,5°
	36				124,3	58,9	+69,5°	126,0	29,9	+88,0°
L 1/1 n	2	9,1	8,6	+71,2°						
1,0 E.-E.	4	19,0	18,0	+68,4°	17,5	8,5	+68,7°			
	8	38,5	36,4	+71,6°	35,1	16,6	+71,2°	36,2	8,6	+80,1°
	16				70,2	33,3	+74,6°	68,7	16,3	+82,2°
	24				98,0	46,5	+71,4°	100,6	23,8	+80,4°
	48							203,5	48,2	+72,2°
L 1/1 o	3	15,8	15,0	+69,6°						
0,5 E.-E.	6	32,1	30,4	+65,6°	30,1	14,3	+68,2°			
	12				60,5	28,7	+67,8°			
	18				91,8	43,5	+64,3°			
	21							106,6	25,2	+73,2°
	24				120,7	57,2	+64,7°			
	30				155,5	73,6	+52,1°			
L 1/1 q	10				23,0	10,9	+67,6°			
0,7 E.-E.	20				45,8	21,6	+68,8°			
	25				57,8	27,3	+70,9°	50,2	11,9	+78,8°
	38				81,8	38,7	+67,3°			
	50				107,9	51,1	+61,6°	98,8	23,4	+78,4°
	75							166,0	39,3	+75,3°
L 1/1 r	6				23,0	10,9	+65,4°			
1,0 E.-E.	15				54,6	25,9	+63,8°	53,5	12,7	+77,6°
	25				90,1	42,7	+61,0°			
	31				115,1	54,5	+60,5°	111,0	26,3	+74,4°
	46							165,1	39,1	+77,8°
L 1/1 i	24				22,3	10,6	+76,0°			
0,167	48				47,9	22,7	+77,3°			
E.-E.	72				69,6	33,0	+76,1°			
	96				101,1	47,9	+74,7°			
L 1/2 a	12	19,7	9,2	+77,.°						
0,3 E.-E.	24	18,4	17,4	+76,8°	17,0	8,1	+79,3°			
	36	29,6	28,1	+77,3°						
	48				34,7	16,4	+77,9°	37,4	8,8	+88,3°
	72				50,5	23,9	+76,3°			
	96				65,2	30,8	+79,8°	68,1	16,1	+93,3°
	144				100,5	47,6	+75,7°	102,1	24,2	+85,7°

Tabelle 37

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase mehrerer Individuen der Art Sus scrofa

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsaureathylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsaure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 1/1 k	24	38,0	+71,0°	35,4	+86,9°			21,0	+71,2°
0,5 E.-E.	36	58,9	+69,5°					31,9	+70,5°
L 1/1 n	8	16,6	+71,2°	16,3	+87,3°	15,5	+90,3°		
1,0 E.-E.	16	33,3	+74,6°	33,2	+87,6°	33,1	+88,0°		
L 1/1 q	10	10,9	+67,6°						
0,7 E.-E.	12½			12,6	+79,0°	12,0	+79,3°		
	25	27,3	+70,9°	25,0	+76,9°				
L 1/1 r	15	25,9	+63,8°	25,1	+71,0°	25,0	+81,5°	18,9	+62,5°
1,0 E.-E.	25	42,7	+61,0°	39,6	+68,8°	41,4	+75,5°		
L 1/2 a	48	16,4	+77,9°	16,3	+94,6°	15,8	+94,2°	13,4	+79,6°
0,3 E.-E.	96	30,8	+79,8°	31,5	+90,9°	31,3	+94,5°	25,0	+78,9°

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 3

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:
Es ist kein Einfluß vorhanden.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:
Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:
Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:
Bei Zusatz von Strychninsulfat wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:
Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 3c

Die stereochemische Spezifität der Hirnesterase mehrerer Präparate der Niere aus Scrofa in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzym-menge	Zeit in Min.	Mandelsaureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
H 1/1 a	2,5	12,5	11,8	+36,9°						
0,25	5				22,5	10,7	+62,2°			
E.-E.	7,5	35,4	33,6	+44,1°						
	10	47,0	44,5	+50,0°	50,2	23,7	+53,8°			
	15	66,7	63,2	+42,7°	72,8	34,5	+51,5°			
	20				90,1	42,7	+46,0°	93,6	22,2	+56,0°
	25				107,2	50,4	+45,3°			
	30				134,2	63,6	+45,5°	141,4	33,4	+49,5°
	35				151,7	71,9	+37,9°			
	40							180,4	42,8	+48,5°
N 1/1 i	24	34,8	37,7	+60,3°	41,5	19,7	+72,3°			
0,25	30	51,5	48,8	+50,5°						
E.-E.	42				71,6	33,9	+61,2°			
	48				83,1	39,4	+58,9°	83,9	19,9	+72,0°
	60				105,0	49,8	+51,0°	107,0	25,3	+61,7°
	78				128,3	60,1	+47,6°			
	84				140,5	66,5	+44,9°			
N 1/1 l	3	11,5	10,8	+57,3°						
0,25	6	20,2	19,2	+54,4°	19,2	9,1	+57,5°			
E.-E.	12				42,9	20,3	+52,5°			
	20				68,6	32,5	+48,9°			
	24							84,7	20,1	+54,3°
	26				94,5	44,8	+46,0°			
	40				133,3	64,1	+43,2°	143,5	34,0	+47,8°
N 1/1 q	4				24,6	11,7	+62,0°			
1,0 E.-E.	8				54,1	25,6	+62,8°			
	14				91,1	43,1	+57,1°			
	16				100,3	47,5	+56,8°			
	24				161,4	76,5	+40,3°			
N 1/1 r	6				25,8	12,3	+67,7°			
0,5 E.-E.	12				52,9	25,1	+58,6			
	18				78,7	37,2	+54,0°			
	24				104,6	49,5	+52,1°			
	30				134,1	63,5	+47,0			
N 1/2 a	12	9,7	9,2	+82,2°						
0,25	24	20,5	19,4	+68,2°	19,2	9,1	+78,3°			
E.-E.	36	29,0	27,5	+67,2°						
	48				36,8	17,4	+70,1°	39,2	9,3	+76,5°
	72				54,7	25,9	+66,7°			
	96				72,5	34,4	+66,2°	73,9	17,5	+70,4°
	120				91,8	43,5	+64,3°			
	144							111,1	26,3	+67,3°

Tabelle 39

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterase mehrerer Individuen der Art Sus scrofa

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
N 1/1 k	10	23,7	+53,8°	23,0	+52,6°	23,2	+51,1°	20,5	+56,6°
0,25 E.-E.	20			44,2	+49,3°	42,8	+49,7°	39,5	+49,5°
N 1/1 i	24	19,7	+72,3°	19,8	+70,6°	19,0	+71,0°	15,0	+71,2°
0,25 E.-E.	48	39,4	+58,9°	38,7	+58,7°	37,4	+59,6°	28,2	+62,1°
N 1/1 l	26	44,8	+46,0°					33,1	+50,1°
0,25 E.-E.									
N 1/2 a	48	17,4	+70,1°	18,6	+67,6°	17,2	+68,6°	14,7	+69,3°
0,25 E.-E.	96	34,4	+66,2°	34,5	+67,3°	33,5	+67,1°	28,5	+67,4°

Gattung: C a m e l u s

C. dromedarius (Turkestanisches Dromedar)

Merkmale der optischen Spezifität der Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 18

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt, bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) bleibt sie unverändert.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Strychninsulfats werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

Tabelle 40

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Camelus dromedarius in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,125 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 79 a	24	14,6	13,8	+24,0°						
	48	31,6	30,0	+22,1°	15,7	7,4	+24,3°	15,4	3,6	± 0°
	72	45,6	43,2	+16,5°	24,2	11,5	+24,8°			
	96				32,5	15,4	+23,1°	31,3	7,4	- 3,2°
	144				46,2	21,9	+21,6°	46,7	11,1	- 2,1°

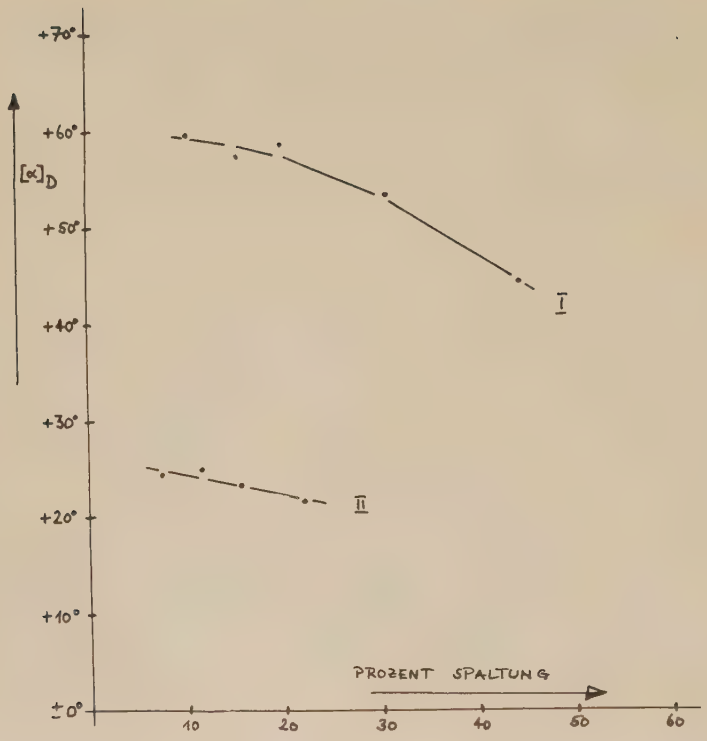
Tabelle 41

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Camelus dromedarius

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,125 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 79 a	48	7,4	+24,3°	7,8	+24,4°	7,1	+23,5°	7,3	+12,9°
	96	15,4	+23,1°	15,0	+23,7°	14,1	+25,2°	15,1	+11,0°

Abbildung 18



Die stereochemische Spezifität der Esterase der Lunge je eines Individuums der Arten Camelus dromedarius und Lama huanacus

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phospnatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Camelus dromedarius (Prap.Nr. L 79 a)
II: Lama huanacus (Prap.Nr. L 75 a)

Gattung: L a m a

L. huanacus (Guanako)

Merkmale der optischen Spezifität der Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 18

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht, bei weiterer Erhöhung der Substratkonzentration auf 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz bleiben sie konstant.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Der Zusatz von raz. Mandelsäure hemmt die Spaltungsgeschwindigkeit.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Der Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol hemmt die Spaltungsgeschwindigkeit.

bb. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 43

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Lama huanacus in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,1 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsaureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 75 a	48	22,3	21,1	+44,8°	21,9	10,4	+59,4°			
	72				32,4	15,3	+57,1°			
	96	41,8	39,6	+45,5°	42,0	19,9	+58,4°	48,9	11,6	+59,3°
	144				64,9	30,7	+53,2°	74,2	17,6	+57,3°
	216				94,2	44,6	+44,0°			

Tabelle 44

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Lama huanacus

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,1 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 75 a	72	15,3	+57,1°	13,0	+58,2°	12,6	+58,3°	15,8	+57,1°
	144	30,7	+53,2°	27,2	+54,0°	24,8	+56,4°	30,0	+55,4°

Gattung: C a p r a

C. hircus (Hausziege)

Merkmale der optischen Spezifität:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 8

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 45

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase mehrerer Individuen der Art Capra hircus in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsaureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzym-menge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 3/1 c	24				7,0	3,3	+50,1°			
0,125	48				14,6	6,9	+48,0°			
E.-E.	72				21,7	10,3	+48,3°			
	96				28,7	13,6	+49,0°			
	144				41,7	19,8	+48,0°			
L 3/1 d	12	19,0	18,0	+44,7°	16,1	7,6	+43,4°			
0,3 E.-E.	24	36,6	34,7	+45,0°	29,7	14,0	+47,2°	21,9	5,2	+45,7°
	36	57,8	54,7	+40,7°	47,7	22,6	+43,8°			
	48				60,0	28,4	+46,6°	43,5	10,3	+44,9°
	72				93,2	44,1	+44,0°	68,7	16,3	+43,7°
L 3/1 e	12	23,4	22,2	+42,7°	18,3	8,6	+41,1°			
0,25	24	45,6	43,2	+41,7°	37,3	17,6	+43,0°			
E.-E.	36	70,1	66,4	+38,5°						
	48				73,4	34,8	+40,8°	53,8	12,8	+41,8°
	72				110,7	52,4	+41,1°	80,6	19,1	+43,4°
	96							105,3	24,9	+42,8°

Tabelle 46

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase zweier Individuen der Art Capra hircus

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychnin-Sulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 3/1 c	48	6,9	+48,0°	6,9	+48,0°	6,4	+48,1°	6,8	+49,0°
0,125 E.-E.	96	13,6	+49,0°	12,8	+48,1°	13,2	+46,7°	13,0	+45,5°
L 3/1 d	24	14,0	+47,2°	14,6	+47,0°	14,0	+45,6°	14,8	+46,5°
0,3 E.-E.	48	28,4	+46,6°	28,5	+48,2°	28,7	+46,2°	29,6	+47,2°

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 9

2. Art des optischen Auswahlens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychninals charakterisierender Zusatzstoff:

Es ist kein Einfluß vornanden.

Tabelle 47

Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Capra hircus in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,25 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g rac. Mandelsäure-äthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
N 3/1 d	12	20,5	19,4	+43,9°	16,0	7,6	+47,0°			
	24	41,5	39,3	+45,8°	32,8	14,9	+44,2°	26,2	6,2	+47,8°
	36	60,2	57,0	+39,9°	46,5	22,0	+45,2°			
	48				60,5	28,7	+47,1°	52,2	12,3	+45,0°
	72				98,1	46,4	+43,4°	76,0	18,0	+43,8°

Tabelle 48

Der Einfluß von Athanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Capra hircus

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,25 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
N 3/1 d	24	14,9	+44,2°	15,5	+44,4°	15,3	+46,7°	15,5	+44,2°
	48	28,7	+47,1°	31,0	+44,3°	30,1	+45,6°	31,8	+44,0°

Gattung: R u p i c a p r a

R. rupicapra (Gemse)

Merkmale der optischen Spezifität:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 8

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 49

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Rupicapra rupicapra in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,1 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 74 a	24	21,1	20,0	+45,0°	14,3	6,8	+45,5°			
	36	29,2	27,7	+46,3°						
	48				28,3	13,4	+47,8°	23,1	5,5	+45,4°
	72	59,6	56,5	+42,0°	42,0	19,9	+45,3°			
	96				58,1	27,5	+47,4°	43,7	10,4	+45,7°
	144				83,3	39,5	+46,8°	67,3	15,9	+44,6°

Tabelle 50

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase eines Individuums der Art Rupicapra rupicapra

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,1 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 74 a	48	13,4	+47,8°	13,1	+47,0°	12,5	+47,3°	13,3	+48,3°
	96	27,5	+47,4°	27,1	+48,1°	26,9	+47,6°	27,2	+47,9°

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$ -Kurve: Siehe Abbildung 9

2. Art des optischen Auswählens: Bevorzugte (+)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

Tabelle 51

Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Rupicapra rupicapra in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,1 E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
N 74 b	12	10,6	10,1	+44,3°						
	24	21,7	20,6	+43,7°	17,5	8,3	+45,8°			
	36	33,8	32,0	+41,5°						
	48				34,4	16,3	+43,8°	27,1	6,4	+44,4°
	72				53,5	25,3	+43,0°			
	96							55,3	13,1	+45,2°
	144				105,0	49,8	+42,9°	80,3	19,0	+44,2°

Tabelle 52

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterase eines Individuums der Art Rupicapra rupicapra

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend 0,1 E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr.	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
N 74 b	24	8,3	+45,8°	8,7	+43,5°	8,1	+44,1°	8,6	+44,2°
	48	16,3	+43,8°	16,8	+43,8°	16,2	+42,4°	16,9	+43,6°

Gattung: P a n

P. troglodytes (Schimpanse)

Merkmale der optischen Spezifität:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 19

2. Art des optischen Auswählens:

Gering bevorzugte (-)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Ist nicht geprüft.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz von Strychninsulfat werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve: Siehe Abbildung 19

2. Art des optischen Auswählens:

Gering bevorzugte (-)-Esterspaltung.

3. Einfluß der Substratkonzentration:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration
(0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine
Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g →
0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz)
werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Saure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol
wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol
werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

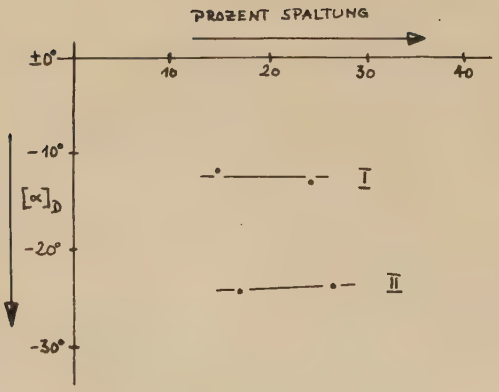
a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz von Strychninsulfat tritt eine
Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz von Strychninsulfat werden
die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

Abbildung 19



Die stereochemische Spezifität der Esterase der Lunge und Niere von Individuen der Art Pan troglodytes

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

I: Esterase der Niere (Präp.Nr. N 40 c)
II: Esterase der Lunge (Präp.Nr. L 40 d)

Tabelle 53

Die stereochemische Spezifität der Lungen- und Nierenesterase zweier Individuen der Art Pan troglodytes in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Organ Prap.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
Lunge	24				31,9	15,2	-29,7°			
L 40 c	48				61,1	29,0	-24,6°			
20 ml										
Lunge	48	35,6	33,7	-38,0°	35,9	17,0	-23,7°	66,9	15,8	+46,4°
L 40 d	80				55,5	26,3	-23,4°			
18 ml										
Niere	24	16,0	15,1	-40,7°						
N 40 c	48	32,5	30,8	-38,4°	30,9	14,6	-11,3°	60,2	14,3	+36,6°
10 ml	72				49,6	23,8	-13,2°	89,7	21,8	+35,7°
Niere	50	12,6	12,0	-23,8°	13,1	6,2	-11,4°	23,7	5,6	+50,6°
N 40 d										
25 ml										

Tabelle 54

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungen- und Nieren-esterase von Individuen der Art Pan troglodytes

(Die Analysenproben von 50 ml entn.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen ml; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphat-puffer pH = 7,0); t = 25°C

Organ Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Zusatz von Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
Lunge L 40 d 18 ml	48	17,0	-23,7°	17,4	+24,6°			17,5	-36,6°
Niere N 40 c 10 ml	48	14,6	-11,3°	11,2	+16,9°	12,9	- 9,2°	16,2	-32,2°

Gattung: H o m o
H. sapiens (Mensch)

Merkmale der optischen Spezifität:

I. Die Lungenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve:

$[\alpha]_D$ bei allen Spaltungsgraden im Verlauf der Durchspaltung um ± 0°.

2. Art des optischen Auswahlens:

Die stereoisomeren Esterkomponenten werden im Racemat zu gleichen Anteilen gespalten, so daß keine Drehung der isolierten Mandelsäure beobachtet wird.

3. Einfluß der Substratkonzentration: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Säure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsaure tritt eine Hemmung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychninals charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:
Bei Zusatz von Strychninsulfat tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswahlen:
Bei Zusatz von Strychninsulfat werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

Tabelle 55

Die stereochemische Spezifität der Lungenesterase mehrerer Individuen der Art Homo sapiens in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml entn.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsaureathylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Mandelsaureathylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
L 2/1 e	10	17,0	16,1	-14,7°	16,7	7,9	- 3,0°			
0,25	20	31,6	30,0	-14,2°				56,4	13,4	+42,6°
E.-E.	30	49,5	46,5	-12,2°	53,1	25,1	+ 2,8°			
	40				63,2	30,0	+ 4,7°	114,5	27,0	+39,2°
	60							146,4	34,7	+31,1°
	80				129,5	61,4	+ 4,6°			
L 2/1 f	12	8,8	8,4	-34,0°						
0,2	24				19,5	9,2	+ 5,1°	38,6	9,1	+45,3°
E.-E.	36	24,3	23,1	-26,7°						
	48	36,5	34,6	-15,5°	33,3	15,8	+ 6,0°	72,0	17,1	+43,8°
	72				53,8	25,5	+ 6,5°	110,4	26,2	+43,9°
L 2/1 j	24	22,8	21,6	-30,7°	23,6	11,2	± 0°			
0,3	48	47,4	44,9	-23,2°	48,6	23,0	+ 3,0°	71,7	17,0	+41,8°
E.-E.	72				69,8	33,1	+ 2,8°			
	96				90,4	42,8	+ 3,3°	146,8	34,8	+38,5°
L 2/1 i	96	28,4	27,0	-24,5°	28,9	13,7	+ 1,7°	46,4	11,0	+36,7°
0,1	144	44,4	42,0	-21,4°	43,3	20,5	+ 3,5°	66,2	15,7	+35,5°
E.-E.										

Tabelle 56

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Lungenesterase mehrerer Individuen der Art Homo sapiens

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E.; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Std.	Ohne Zusatz		Zusatz von: Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
L 2/1 e	20			8,8	+26,7°	10,8	± 0°	18,8	-44,1°
0,25 E.-E.	40	30,0	+ 4,7°	16,9	+22,4°	22,6	+ 6,3°	42,3	-39,2°
L 2/1 f	24	9,2	+ 5,1°	6,9	+33,6°	6,9	+ 6,8°	14,0	-57,8°
0,2 E.-E.	48	15,8	+ 6,0°	14,3	+27,2°	13,0	+ 5,5°	26,8	-51,4°

II. Die Nierenesterase:

1. Habitus der $[\alpha]_D$-Kurve:

$[\alpha]_D$ bei allen Spaltungsgraden im Verlauf der Durchspaltung um $\pm$ 0°.

2. Art des optischen Auswählens:

Die stereoisomeren Esterkomponenten werden im Racemat zu gleichen Teilen gespalten, so daß keine Drehung der isolierten Mandelsäure beobachtet wird.

3. Einfluß der Substratkonzentration: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Erst bei h o h e r Substratkonzentration (0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Ein Einfluß ist vorhanden:
Mit steigender Substratkonzentration (0,125 g → 0,25 g → 0,50 g Ester / 50 ml Versuchsansatz) werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

4. Einfluß der Spaltungsprodukte: Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß der Saure: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes raz. Mandelsäure tritt eine Hemmung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Es ist kein Einfluß vorhanden.

b. Einfluß des Alkohols: Ein Einfluß ist vorhanden:

aa. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol wird die Spaltungsgeschwindigkeit gehemmt.

bb. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz des Spaltungsproduktes Äthanol werden die $[\alpha]_D$-Werte erhöht.

5. Einfluß von Strychnin als charakterisierender Zusatzstoff:

Ein Einfluß ist vorhanden:

a. Einfluß auf die Spaltungsgeschwindigkeit:

Bei Zusatz von Strychninsulfat tritt eine Beschleunigung der Spaltungsgeschwindigkeit auf.

b. Einfluß auf das optische Auswählen:

Bei Zusatz von Strychninsulfat werden die $[\alpha]_D$-Werte erniedrigt.

Tabelle 57

Die stereochemische Spezifität der Nierenesterase mehrerer Individuen der Art Homo sapiens in Abhängigkeit von der Substratkonzentration

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester; 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Präp.Nr. Enzymmenge	Zeit in Tagen	Mandelsäureäthylester / 50 ml								
		0,125 g			0,25 g			0,50 g		
		Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure			Abgespaltene Mandelsäure		
		mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$	mg	%	$[\alpha]_D$
N 2/1 g	1	10,5	9,8	- 9,5°	10,6	5,0	± 0°			
1,0	2				20,4	9,7	± 0°	28,6	6,8	+26,3°
E.-E.	3							41,2	9,8	+26,7°
N 2/1 k	4	7,0	6,6	-50,1°	7,9	3,8	± 0°	21,9	5,2	+27,4°
10 ml	8	14,1	13,4	-35,4°	14,6	6,9	± 0°	40,7	9,7	+24,6°
N 2/1 l	3				6,7	3,2	± 0°			
25 ml	7	16,0	15,1	-21,9°	14,6	6,9	± 0°	32,2	7,6	+32,6°
	10				21,3	10,1	± 0°			
	14	30,4	28,8	-24,7°	30,0	14,2	± 0°	62,9	14,9	+31,8°

Tabelle 58

Der Einfluß von Äthanol bzw. raz. Mandelsäure bzw. Strychnin auf die stereochemische Spezifität der Nierenesterase mehrerer Individuen der Art Homo sapiens

(Die Analysenproben von 50 ml enth.: Enzymlösung entsprechend den angegebenen E.-E. bzw. ml; 0,25 g raz. Mandelsäureäthylester; 2 g Phosphatpuffer pH = 7,0); t = 25°C

Prap.Nr. Enzymmenge	Zeit in Tagen	Ohne Zusatz		Zusatz von Äthanol (100 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Mandelsäure raz. (33 % der theoret. abspaltbaren Menge)		Strychninsulfat 100 mg	
		% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$	% Spaltung	$[\alpha]_D$
N 2/1 g 1,0 E.-E.	2	9,7	± 0°	8,3	+34,0°	7,4	± 0°	15,2	-37,4°
N 2/1 k 10 ml	4	3,8	± 0°	3,0	+32,2°	2,3	± 0°	6,9	-48,0°
	8	6,9	± 0°	6,1	+31,3°	4,5	± 0°	12,6	-45,4°
N 2/1 l 25 ml	7	6,9	± 0°	5,6	+33,7°	5,5	± 0°	11,7	-42,7°
	14	14,2	± 0°	10,3	+32,2°	9,8	± 0°	24,2	-39,2°

II. Methodik

1. Enzymmaterial: Die Lungen und Nieren waren den getöteten oder verstorbenen Individuen ohne Verzug entnommen und gelangten auf dem raschesten Beförderungswege in unsere Hand. Dabei waren sie in Cellophanbeutel wasserdicht verpackt; diese befanden sich in Thermosflaschen, deren restliches Volumen mit Eisstückchen beschickt war.

Die Verarbeitung der Frischorgane zu Trockenpraparaten erfolgte nach dem Verfahren von R. Willstätter und E. Waldschmidt-Leitz (43) sowie R. Willstatter, E. Bamann und J. Waldschmidt-Graser (39).

Die Herstellung der Enzymlösungen und ihre Reinigung durch Essigsäurefällung sowie Dialyse geschahen nach den Vorschriften der Untersuchung von R. Willstätter, R. Kuhn und E. Bamann (40).

Die Esterase-Wirksamkeit wird in Esterase-Einheiten (E.-E.) nach R. Willstätter und F. Memmen (42) in der Modifikation der Arbeiten von H. Kraut und H. Rubenbauer (24) sowie E. Bamann (7) angegeben. Allerdings betrug die Meßtemperatur in unseren Versuchen 25°C anstelle von 30°C in den Untersuchungen der genannten Autoren.

Über die Kennzeichnung der einzelnen Lungen- und Nierenesterase-Präparate gibt Tabelle 59 Auskunft.

2. Versuchsansatz und Versuchstemperatur: Die Versuchsansatze enthielten in 50 ml 0,125 g bzw. 0,25 g bzw. 0,50 g raz. Mandelsäureäthylester (induktionsfrei (41)(14)) sowie 1 g bzw. 2 g bzw. 4 g Phosphatpuffer pH = 7,0 und die gereinigte Enzymlösung nach den jeweiligen Angaben. Ist die Enzymmenge nicht in E.-E., sondern in ml Enzymlösung angegeben, so war die Menge der zur Verfügung stehenden Enzymlosung oder deren Aktivität so gering, daß aus Gründen der Materialersparnis eine Testung des Enzyms gegen Buttersäuremethylester als Substrat unterblieben ist. Der Versuchsansatz enthielt ferner gelegentlich Zusatze, die von Fall

zu Fall gesondert angegeben werden. Die Versuchstemperatur betrug 25°C.

3. Aufarbeitung des Versuchsansatzes: Die Aufarbeitung des Versuchsansatzes erfolgte nach den Angaben von E. Bamann und P. Laeverenz (12). Die Eigenhydrolyse des raz. Mandelsäure-äthylesters bei pH = 7,0 kommt im Versuch zum Abzug.

Tabelle 59

Übersicht über die zur Untersuchung gelangten Organpraparate

(Die Bezeichnung der einzelnen Organpraparate setzt sich zusammen aus der Abkürzung für Lunge (L) bzw. Niere (N) - nur in den vorstehenden Tabellen verwendet - , der Ziffer für die Tierart, der Ziffer für die Rasse, wenn die betreffende Art in Rassen aufgegliedert ist, sowie aus den Buchstaben für die Unterscheidung der Individuen einer Art.)

Präp.Nr.		Bezeichnung der Arten bzw. Rassen		Geschlecht	Alter in Jahren
Art	Individuum				
1	1 i	Sus scrofa	Schwein		
	1 k	Sus scrofa	Schwein		
	1 l	Sus scrofa	Schwein		
	1 n	Sus scrofa	Schwein		
	1 o	Sus scrofa	Schwein		
	1 q	Sus scrofa	Schwein		
	1 r	Sus scrofa	Schwein		
1	2 a	Sus scrofa	Wildschwein	weiblich	
2	1 e	Homo sapiens	Mensch	männlich	20
	1 f	Homo sapiens	Mensch	männlich	51
	1 g	Homo sapiens	Mensch	männlich	50
	1 h	Homo sapiens	Mensch	männlich	26
	1 i	Homo sapiens	Mensch	weiblich	53
	1 j	Homo sapiens	Mensch	männlich	51
	1 k	Homo sapiens	Mensch	männlich	33
	1 l	Homo sapiens	Mensch	männlich	46
3	1 c	Capra hircus	Hausziege	weiblich	3 Monate
	1 d	Capra hircus	Hausziege	weiblich	
	1 e	Capra hircus	Hausziege	weiblich	
9	1 h	Felis domestica	Hauskatze	männlich	
	2 a	Felis domestica	Angorakatze	weiblich	
16	3 d	Canis familiaris	Schäferhund	männlich	8
	6 b	Canis familiaris	Dackel	weiblich	
22	c	Vulpes vulpes	Fuchs	männlich	15
	d	Vulpes vulpes	Fuchs	männlich	3
40	c	Pan troglodytes	Schimpanse		
	d	Pan troglodytes	Schimpanse		
58	a	Panthera leo	Löwe	weiblich	2
59	a	Acinonyx jubatus	Gepard		
65	a	Canis lupus	Wolf		
66	a	Alopex lagopus	Polarfuchs	männlich	
74	a	Rupicapra rupicapra	Gemse	weiblich	
	b	Rupicapra rupicapra	Gemse	männlich	
75	a	Lama huanacus	Guanako	weiblich	
79	a	Camelus dromedarius	Turkestan.Dromedar		4 Wochen
84	a	Panthera onca	Jaguar		
86	a	Leopardus pardalis	Ozelot	weiblich	
	b	Leopardus pardalis	Ozelot		
90	a	Canis dingo	Dingo	männlich	

C. Zusammenfassung

1. In der stereochemischen Spezifität der esterspaltenden Fermente und damit in den Esterasen als solchen liegt ein biologisches Merkmal vor, das in engem Zusammenhang mit der Taxonomie und der phylogenetischen Entwicklung der Säugetiere steht.

2. Für die Esterase der Lunge lassen sich hinsichtlich der Konfigurationsspezifität folgende Gesetzmäßigkeiten feststellen:

   a. Bei Individuen einer Art ist die Konfigurationsspezifität übereinstimmend [Homo sapiens (Mensch), Sus scrofa (Schwein), Canis familiaris (Hund), Felis domestica (Katze), Vulpes vulpes (Fuchs) und Capra hircus (Ziege)].

   b. Dies gilt auch, wenn sich eine Art in Rassen aufgegliedert hat [Sus scrofa (Haus- u. Wildschwein), Canis familiaris (Schäferhund u. Dackel) und Felis domestica (Haus- u. Angorakatze)].

   c. Auf der Ebene der G a t t u n g e n treten Unterscheidungsmerkmale auf [Canis familiaris (Hund), Alopex lagopus (Polarfuchs), Vulpes vulpes (Fuchs), Felis domestica (Katze), Leopardus pardalis (Ozelot), Panthera leo (Löwe), Acinonyx jubatus (Gepard), Sus scrofa (Schwein), Camelus dromedarius (Turkestanisches Dromedar) und Lama huanacus (Guanako)].

3. Dieses - früher auch schon bei der Ordnung S i m i a e aufgefundene - Prinzip der G a t t u n g s v e r s c h i e d e n h e i t ist durchbrochen:

   a. im Falle von Pan troglodytes (Schimpanse) und Homo sapiens (Mensch): Entgegen der allgemeinen Beobachtung besteht G l e i c h h e i t der stereochemischen Spezifität bei diesen Tierarten, die zwei Gattungen der Superfamilia Hominoidea zugeordnet sind.

b. bei den Arten Capra hircus (Ziege) und Rupicapra rupicapra (Gemse), welche Gattungen aus verschiedenen Tribus angehören: Auch hier verhalten sich die Esterasen dieser Arten in ihrem optischen Auswählen völlig g l e i c h .

c. Eine andere Art der Abweichung liegt vor in der Verlagerung des Unterscheidungsmerkmals auf die Ebene der A r t e n : Bei den Arten Panthera leo (Löwe) und Panthera onca (Jaguar), die e i n e r Gattung (Panthera) angehören, sowie bei den Arten Canis lupus (Wolf) und Canis familiaris (Hund), die gemeinsam in der Gattung Canis stehen, beobachtet man u n t e r s c h i e d l i c h e Konfigurationsspezifität.

4. In der Gattung Canis stimmen die Spezifitätsverhältnisse der Esterasen n i c h t überein im Falle der Arten Canis lupus und Canis familiaris (vgl. 3 c), weitgehend jedoch bei Canis familiaris und Canis dingo: Gegenüber der Anschauung von P.-P. Grassé, nach welcher der Dingo eine selbständige Art in der Gattung Canis darstellt, liegt darin eine Bestätigung der Auffassung von E. Werth, daß der Dingo als Canis familiaris dingo eine Unterart der Art Canis familiaris ist. Die Unterschiede, die sich demgegenüber bei C. lupus und C. familiaris ergeben, erklären sich aus der Tatsache, daß Wolf und Hund eine divergierende stammesgeschichtliche Entwicklung - verbunden mit einer Differenzierung der Esterase-Molekel - genommen haben und diese weitaus früher, als sich die Isolierung des Dingo vollzogen hat.

5. Die an der Esterase der L u n g e erkannten Grundlinien werden übereinstimmend bei dem Enzym eines zweiten Organs, nämlich der Niere, wiedergefunden+). Dadurch gewinnen die auf Grund der Konfigurationsspezifität ableitbaren Aussagen an Bedeutung für die Beurteilung entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhänge.

+) Von den oben genannten Tierarten standen die N i e r e n von Canis dingo (Dingo), Camelus dromedarius (Turkestanisches Dromedar) und Lama huanacus (Guanako) nicht zur Verfügung.

6. Im allgemeinen ist das optische Auswählen der Esterase der Lunge und derjenigen der Niere ein-und desselben Individuums nicht gleich. Völlige Übereinstimmung in der stereochemischen Spezifität der Esterasen dieser beiden Organe kennen wir bisher nur bei Capra hircus (Ziege) und Rupicapra rupicapra (Gemse) sowie bei Pan troglodytes (Schimpanse) und Homo sapiens (Mensch).

7. Unentschieden muß vorerst bleiben, ob die G l e i c h h e i t der stereochemischen Spezifität im Falle der Arten Capra hircus (Ziege) und Rupicapra rupicapra (Gemse) so schwerwiegend ist, daß man darin die Anregung zu einer Überprüfung der systematischen Einordnung dieser Tierarten sehen dürfte, die - um einen Vorgang dafür zu nennen - im Falle der Gattungen Miopithecus, Cercopithecus und Lasiopyga zu einer Revision geführt hat.

8. Aus der gleichen Wirkungsspezifität der Esterase verschiedener Organe ein-und desselben Tieres oder gleicher Organe verschiedener Tierarten schließen wir auf weitgehende Ähnlichkeit oder sogar Gleichheit in der chemischen Struktur ihrer Molekeln.

D. Literaturverzeichnis

1) Ammon, R.: Esterasen, in: F.F. Nord u. R. Weidenhagen, Handbuch der Enzymologie, Leipzig 1940, S. 350

2) Ashton, G.C.: Nature 181, 849 (1958)

3) Ashton, G.C.: Nature 182, 193 (1958)

4) Ashton, G.C.: Nature 182, 370 (1958)

5) Ashton, G.C.: Nature 182, 1101 (1958)

6) Baitsch, H. u. W. Stumpf: Anthropolog. Anz. 23, 72 (1959)

7) Bamann, E.: Ber. dtsch. chem. Ges. 62, 1538 (1929)

8) Bamann, E. u. R. Ammon: Die stereochemische Spezifität der esterspaltenden Enzyme, in: E. Bamann u. K. Myrbäck, Die Methoden der Fermentforschung, Leipzig 1941 New York 1945, S. 1704

9) Bamann, E., R. Boshart u. E. Ullmann: Arch. Pharmaz. Ber. dtsch. pharmaz. Ges. 64, 602 (1959)

10) Bamann, E. u. H. Gebler: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 319, 180 (1960)

11) Bamann, E., H. Gebler u. N.W. Tietz: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 321, 73 (1960)

12) Bamann, E. u. P. Laeverenz: Ber. dtsch. chem. Ges. 63, 394 (1930)

13) Bamann, E. u. P. Laeverenz: Ber. dtsch. chem. Ges. 64, 897 (1931)

14) Bamann, E. u. M. Schmeller: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 188, 251 (1930)

15) Bamann, E., E. Ullmann u. H. Gebler: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 319 167 (1960)

16) Bamann, E., E. Ullmann, A. Schuegraf u. R. Bosnart: Biochem. Z. 325, 170 (1954)

17) Blumberg, R.S.: Proc. Soc. exp. Biol. Med. 104, 25 (1960)

18) Cherry, I.S. u. L.A. Crandall: Amer. J. Physiol. 100, 266 (1932)

19) Darwin, C.: The Origin of Species, London 1859

20) Forster, H.: Dissertation Univ. München 1962

21) Grassé, P.-P.: Traité de Zoologie, tome XVII, Paris 1955

22) Grubb, R. u. A.B. Laurell: Acta haematol. 20, 246 (1958)
23) Hušt, G.J.: Mschr. Kindergeneeskunde 1, 4 (1932)
24) Kraut, H. u. H. Rubenbauer: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 173, 103 (1928)
25) Kristjansson, F.K.: Science 131, 1681 (1960)
26) Krogh, C.v.: Zool. Anz. 123, 206 (1938)
27) Krogh, C.v.: Z. Rassenphysiol. 8, 23 (1936)
28) Lawler, S.D.: Immunology 3, 90 (1960)
29) Moullec, J., J.M. Fine u. C. Henry: VII. Congr. Int. Soc. Blood Transfusion Rom 1958, Nr. 250
30) Pelger, K.: Nederl. Tijdschr. Geneeskunde 72, 1178 (1928)
31) Podliachouk, L.: Ann. Inst. Pasteur 96, 362 (1959)
32) Schwab, G.-M., E. Bamann u. P. Laeverenz: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 215, 121 (1933)
33) Steinberg, A.G. u. R. Stauffer: Nature 185, 324 (1960)
34) Thompson, S., J.F. Forster, J.W. Gowen u. O.E. Tauber: Proc. Soc. exp. Biol. Med. 87, 315 (1954)
35) Undritz, E.: Schweiz. med. Wschr. 74, 995 (1944)
36) Undritz, E., K. Betke u. H. Lenmann: Nature 187, 533 (1960)
37) Undritz, E., E.M. Lang u. E. Van Oye: Sang 27, 513 (1956)
38) Virtanen, A. u. P. Suomalainen: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 219, 1 (1933)
38a) Werth, E.: Z. Tierzücht. Züchtungsbiol. 56, 213 (1944)
39) Willstatter, R., E. Bamann u. J. Waldschmidt-Graser: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 173, 155 (1928)
40) Willstatter, R., R. Kuhn u. E. Bamann: Ber. dtsch. chem. Ges. 61, 886 (1928)
41) Willstatter, R., R. Kuhn, O. Lind u. F. Memmen: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 167, 303 (1927)
42) Willstatter, R. u. F. Memmen: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 133, 229 (1924)
43) Willstatter, R. u. E. Waldschmidt-Leitz: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. 125, 132 (1923)

Es ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis, denjenigen Persönlichkeiten und Institutionen, die mir die Durchführung der vorstehenden Arbeit ermöglicht haben, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Die Überlassung des organischen Untersuchungsmaterials verdanke ich

dem Institut für Gerichtliche und Versicherungs-Medizin der Universität München, insbesondere Herrn Professor Dr. W. Laves,

dem Institut für Tierpathologie der Universität München, insbesondere Herrn Professor Dr. H. Sedlmeier,

dem Institut für Haustierkunde der Universität Kiel, in Sonderheit Herrn Professor Dr. W. Herre,

der Direktion der Zoologischen Gärten in Hannover, Wuppertal und Straubing, in Sonderheit Herrn Direktor L. Ruhe, Herrn Direktor Dr. R. Müller und Herrn Direktor H. Schäfer

und dem Staatlichen Veterinär-Untersuchungsamt in Münster, insbesondere Herrn Oberregierungsrat Dr. Köser.

L e b e n s l a u f

Am 6. Oktober 1935 wurde ich als Sohn des Apothekers und Chemikers Dr. Eduard Schub und seiner Ehefrau Olga, geb. Schwarz, in Gundelfingen a.d. Donau geboren.

Auf die übliche Volksschulzeit folgte vom Jahre 1945 bis zum Jahre 1951 der Besuch der sechsklassigen Oberschule in Vilshofen / Niederbayern. Die zwei letzten Schuljahre an der Oberrealschule in Passau wurden im Juli 1953 durch die Reifeprüfung abgeschlossen.

Von September 1953 bis September 1955 war ich als Apothekerpraktikant in der Schloßapotheke zu Heidenheim tätig; im September 1955 bestand ich in Stuttgart das pharmazeutische Vorexamen.

Daran schloß sich das Studium der Pharmazie an den Universitäten Lausanne und München an, das im Frühjahr 1959 in München mit der pharmazeutischen Staatsprüfung beendet wurde.

Im Mai 1959 begann ich mit den experimentellen Arbeiten der vorliegenden Dissertation unter Leitung von Herrn Professor Dr. Eugen Bamann am Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie der Universität München.